

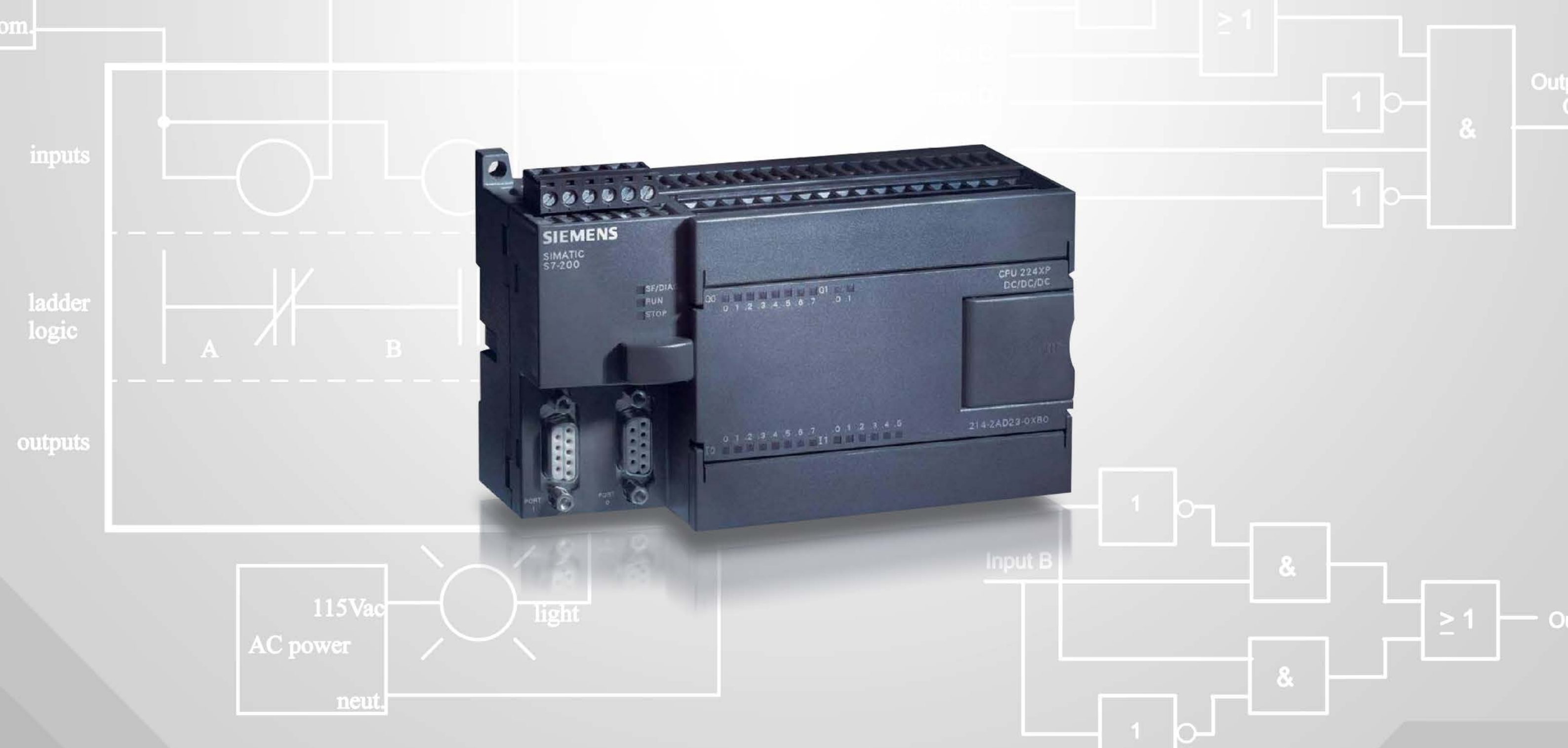
جمهورية مصر العربية

وزارة التربية والتعليم

قطـــاع الكتب

التحكم المنطقي المبرمج

Programmable Logic Control



الصف الثالث الثانوي الصناعي

تخصص تركيبات ومعدات كهربية

٢٠١٦ - ٢٠١٥

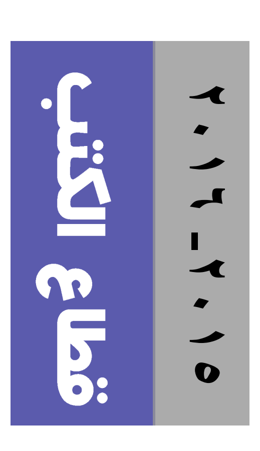


التحكم المنطقي المبرمج

Programmable Logic Control

تخصص التركيبات والمعدات الكهربية

الصف الثالث الثانوي الصناعي



مُقَدِّمَة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين، أما بعد

سعى الإنسان منذ القديم إلى تقليل نسبة الاعتماد في الأعمال على الطاقة البشرية والاستعاضة عنها بحركات ميكانيكية تقوم مكان العمل البشري ونتيجة التطور الفكري على مرّ العصور ظهرت فكرة إلغاء تدخل الإنسان إلغاءً كلياً أو جزئياً في تنفيذ مهمات صناعية أو منزلية أو إدارية أو عملية ولقد استعملت كلمة(Automation) منذ منتصف الثلاثينيات من القرن العشرين للتعبير عن جميع العمليات التي استطاع الإنسان تسخير آلات ميكانيكية للقيام بها بدلاً عنه، وفي عام١٩٦٩ تمكنت أحدى الشركات الأمريكية من صناعة أول جهاز بمثابة كمبيوتر صناعي وهو جهاز ال PLC

(Programmable logic control) ليقوم بقيادة عمليات الانتاج لتلبية حاجات مصانع السيارات الأمريكية التي احتاجت وحدة للتحكم فريدة من نوعها

ويهدف هذا الكتاب إلى تقديم منهج في التحكم المنطقي المبرمج (PLC) في ضوء متطلبات سوق العمل ومعايير الجودة الشاملة ، وقد قسم فريق العمل الكتاب إلى أربع وحدات رئيسة ، الوحدة الأول تتناول أسس التحكم المنطقي المبرمج في حين تدرس الوحدة الثانية التعرف على وحدات PLC وطرق تشغيلها ، كما تهتم الوحدة الثالثة بدراسة تطبيقات دوائرة التحكم المنطقي المبرمج plc ، ويختتم هذا الكتاب بالوحدة الرابعة والتي ندرس من خلالها نظام S7-300، وقد اجتهد فريق العمل في عرض هذا الكتاب بالأساليب التربوية والمنهجية الحديثة بجانب الأهتمام بتقويم الجانبين المعرفي والأدائي للطالب.

شكر وتقدير

يتقـدم التوجيـه المركـزي لتخصـص الكهربـاء بخـالص الشـكر والتقدير لكل من :

الأستاذ / محمد أسامة حامد أبوزيد

باحث دكتوراة – مناهج وطرق تدريس تعليم صناعي بجامعة القاهرة

الأستاذ / محمد أحمد توفيق محمود

باحث ماجستير – مناهج وطرق تدريس تعليم صناعي بجامعة القاهرة

الأستاذ / فتحي السيد ابراهيم صبح

باحث دكتوراة – مناهج وطرق تدريس تعليم صناعي بجامعة الزقازيق

وذلك لما قدموه من مجهود رائع ومشكور في تصميم وتعديل كتاب التحكم المنطقي المبرمج للصف الثالث الثانوي الصناعي تخصص تركيبات ومعدات كهربية ، متنمين لهم دوام النجاح والتفوق .

توجيه الكهرباء المركزي ،،

الفهـــــرس

الوحدة الأولى

أسس التحكم المنطقي

الدرس الأول

استنتاج جدوال الحقيقة

لبعض البوابات المنطقية

الأهداف

عزيزي الطالب بعد دراستك لهذا الدرس يجب ان تكون قادر على أن :

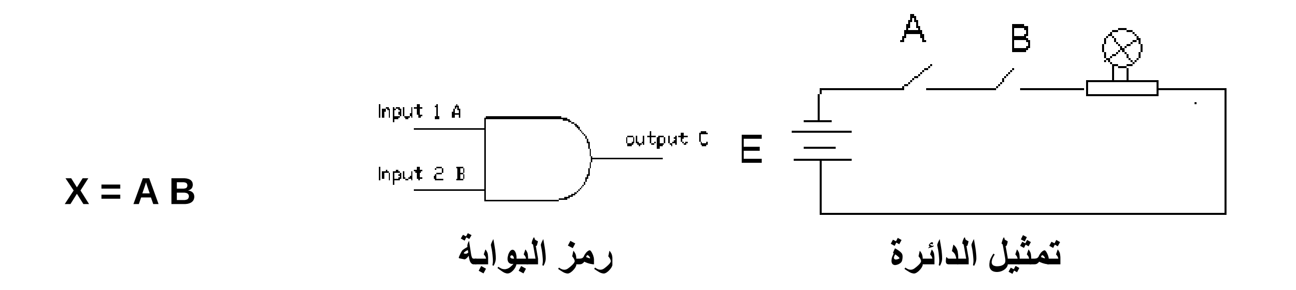
١- مراجعة لما سبق دراسته بالصف الثاني .

٢- يستنتج جدوال الحقيقة لبعض البوابات المنطقية

التركيب الذري للمواد Atomic Structure

درست في العام الماضي البوابـات المنطقيـة (logic gates) فتعـال معا نتـذكر بعضـاً من هذه البوابات والتي تعتبر الأساس في تكوين العلاقات في الجبر المنطقي .

١- تشغيل البوابة AND:



رمز البوابة   تمثيل الدائرة

تعريف البوابة :

" هى بوابه يكون لها دخلين او أكثر ويكون لها خرج واحد وتعطى خرج إذا كانت جميع مدخلاتها في حالة توصيل ، وهو ما يتفق مع عملية الضرب المنطقي

جدول الحقيقة

A	B	C=AB
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

نشاط (١-١) : تدريب معملي

١- استنتج جدول الحقيقة لبوابة (AND) بثلاثة مداخل .

٢- استنتج جدول الحقيقة لبوابة (AND) لها ٤ مداخل.

٣- استنتج جدول الحقيقة لبوابة (OR) لها ثلاثة مداخل .

٤- متى يكون خروج البوابة (AND) – High

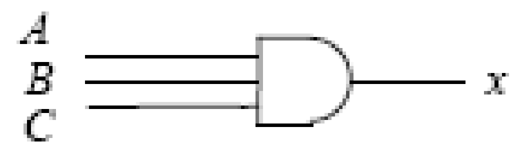
٥- متى يكون خروج البوابة (AND) – Low

٦- متى يكون خروج البوابة (OR) – High

٧- متى يكون خروج البوابة (OR) – Low

٨- استنتج الموجة النبضية لخروج البوابةANDالتي إشارة مداخلها هي:

قد يكون لبوابة AND **أكثر من مدخلين. مثلاً**



نشاط (١-٢) : تدريب عملي

اسم التمرين: التعرف علي البوابات المنطقية (AND , OR , NOT)

الغرض من التمرين : استنتاج جدول الحقيقة للبوابات المنطقية (AND , OR , NOT ,),

الخامات والعدد والأدوات المطلوبة :

م	اسم الصنف	الوحدة	الكمية	العدد والأدوات
١ ٢ ٣	لوحة التجارب Bread Board أسلاك توصيل mm^2 ½ في حالة عدم وجود أطراف التوصيل مع لوحة التجارب منبع تغذية 5 V منظم التدريبات	عدد م	١ ١٥ سم	١ - جهاز أفوميتر ٣ - قصافة بيد معزولة ٤ - زرادية ببوز ملفوف ٥ - زرادية ببوز تمساح ٦ – جفت مناسب

مقدمـــــة :

لوحة التجارب الجاهزة Bread Board

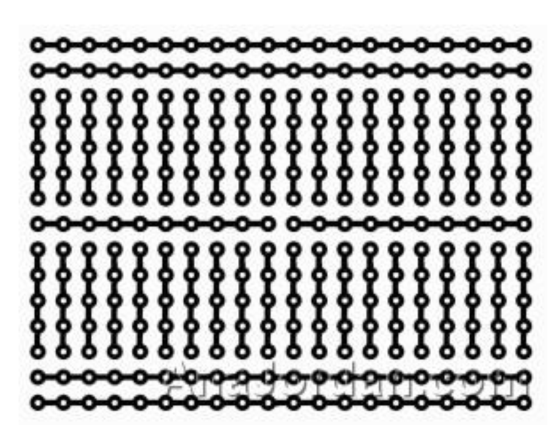
لوحة التجارب لها عدة أشكال وأحجام ولكن جميعها تتفق في إنها مكونة من عدد كبير من الثقوب لتثبيت وتوصيل المكونات الالكترونية والكهربية بها ، هذه الثقوب تكون موصلة داخلياً على شكل مجموعات ، شكل () يبين صورة لوحة تجارب Bread Board وشكل () يبين رسم تخطيطي لتوصيل مجموعات الثقوب.

هذه اللوحة مفيدة جداً في تكوين الدوائر الالكترونية وخصوصاً الدوائر المتكاملة IC وذلك بوضع أرجل (أطراف) المكونات داخل الثقوب بدون اللجوء إلى عمليات اللحام، يمكن رفع المكونات لاستخدامها مئات المرات دون تلفها .

وسوف نستخدم هذه اللوحة في إجراء تمارين البوابات المنطقية والمؤقتات الزمنية. ويجب تداركها في تجهيزات الأقسام بالمدارس .



شكل () صورة لوحة تجارب Bread Board



شكل () رسم تخطيطي لتوصيل مجموعات الثقوب

عزيزي الطالب قم بتطبيق بوابة AND مداخل بأستخدام الادوات الموجودة بالورشة

الغرض من التدريب : استنتاج جدول الحقيقة لبوابة AND

الخامات والأدوات المطلوبة :

١- لوحة تجارب Bread Board .

٢- المتكاملة IC رقم 7408 ، وتتكون من أربعة بوابات AND ، شكل (١- ٤ جـ) يبين رسماً تخطيطا لبيان أرجل هذه المتكاملة و شكل (١-٤د) يبين الدائرة النظرية لبوابة AND.

٣- دايود مشع LED .

٤- مقاومة كربونية (R) Ω 150 W $\frac{1}{4}$.

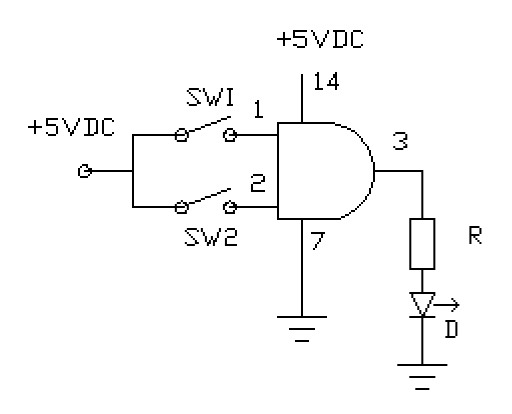
٥- منبع تغذية 5VDC ثابت .

٦- مفتاحان قدرة صغيرة من النوع ON/OFF .

٧- أسلاك التوصيل .

طريقة التنفيذ :

توضع المكونات على لوحة التجارب وتغذيتها بجهد 5VDC بواسطة المفتاحين SW1 , SW2 استنتج جدول الحقيقة لبوابة AND . مع مراعاة تحديد أرقام أطراف المتكاملات الالكترونية (I . C)



بنفس النمط استنتج جدول الحقيقة

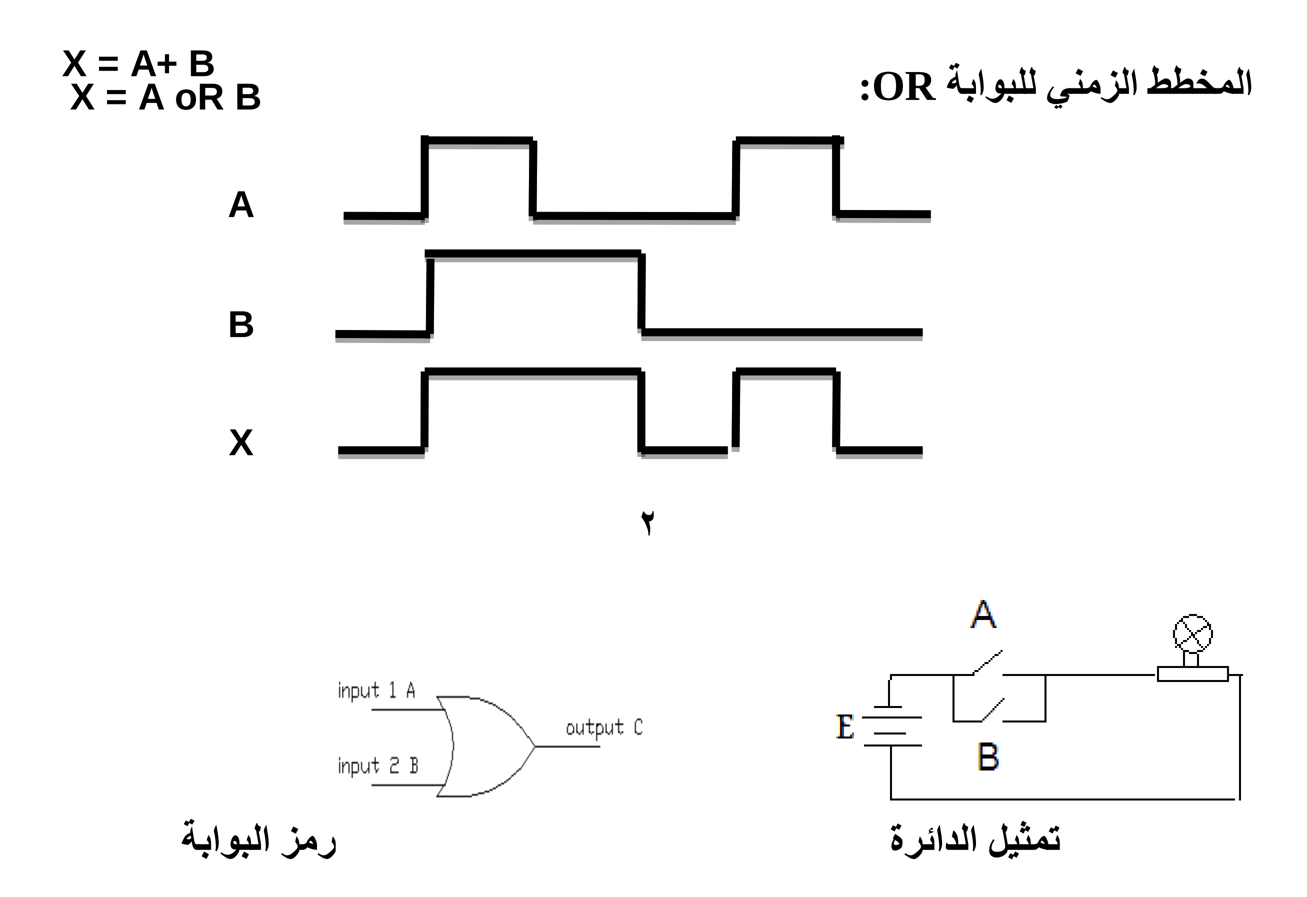
٢- **بوابة (أو)** OR GATE

في هذه العملية يكون الخرج مساوياً ١ إذا كان أي من متغيرات الدخل مساوياً ١، و يكون الخرج يكون مساوياً 0 كانت جميع متغيرات الدخل مساوية 0. و يرمز لهذه العملية بأي من الطريقتين التاليتين

المخطط الزمني للبوابة OR:

$X = A + B$

$X = A \text{ oR } B$



تمثيل الدائرة **رمز البوابة**

" هي بوابه يكون لها دخلين او اكثر ويكون لها خرج واحد وتعطى خرج إذا كان احد اطراف الدخل على الأقل في حالة توصيل وهو ما يتفق مع عملية الجمع المنطقى "

جدول الحقيقة

A	B	C=A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

نشاط (١-٣) : تدريب عملي

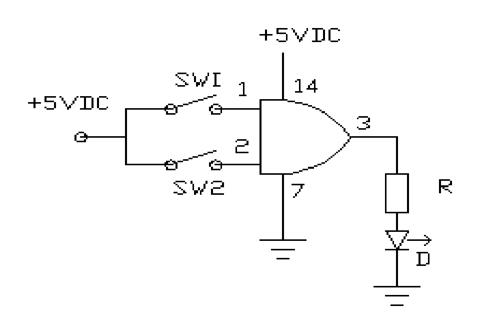
عزيزي الطالب بمساعدة معلمك (العملي)قم بإنشاء جدول الحقيقة (Truth Table **) لبوابة** OR **بثلاثة مداخل**

الغرض من التدريب: استنتاج جدول الحقيقة لبوابة OR

الخامات والأدوات المطلوبة :

نفس خامات وأدوات التمرين الثاني مع استبدال المتكاملة 7408 (أربعة بوابات AND) بالمتكاملة 7432 (أربعة بوابات OR) .

تتكون المتكاملة IC رقم 7432 من أربعة بوابات OR ، يبين رسم تخطيطي لبيان أرجل هذه المتكاملة و شكل () يبين الدائرة النظرية لبوابة OR.

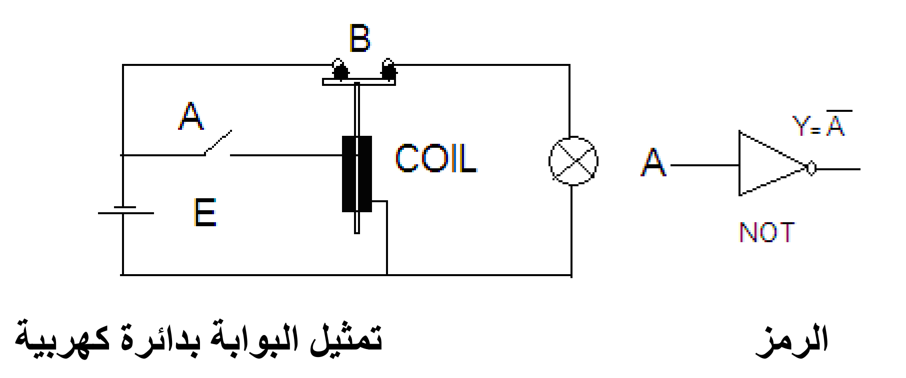


شكل () الدائرة النظرية لبوابة OR

طريقة التنفيذ :

توضع المكونات على لوحة التجارب وتغذيتها بجهد 5VDC بواسطة المفتاحين SW1 , SW2 استنتج جدول الحقيقة لبوابة OR .

٣- بوابة (لا – النفي) NOT



تمثيل البوابة بدائرة كهربية   الرمز

تعريف البوابة :

" هي بوابه يكون لها دخل واحد وخرج واحد وتعطى خرج معاكس للدخل "

جدول الحقيقة

Input	output
0	1
1	0

نشاط (١-٤) : تدريب عملي

عزيزي الطالب بمساعدة معلمك (العملي) قــم بإنشــاء جــدول الحقيقــة (Truth Table) لبوابة NOT

الغرض من التدريب: استنتاج جدول الحقيقة لبوابة NOT

الخامات والأدوات المطلوبة :

١- لوحة تجارب Bread Board .

٢- المتكاملة IC رقم 7404 ، وتتكون من ستة بوابات NOT ، شكل () يبين رسم يبين الدائرة النظرية لبوابة NOT. التمرين الرابع

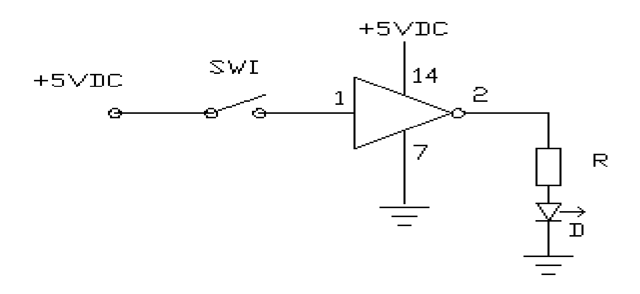
٣- أسلاك توصيل.

٤- دايود مشع LED .

٥- مقاومة كربونية (R) Ω 150 W $\frac{1}{4}$.

٦- منبع تغذية 5VDC ثابت .

٧- مفتاح واحد قدرة صغيرة من النوع ON/OFF .



شكل () يبين الدائرة النظرية لبوابة NOT

طريقة التنفيذ :

توضع المكونات على لوحة التجارب وتغذيتها بجهد 5VDC كما بشكل (١-٦جـ) ، بواسطة المفتاح SW1 استنتج جدول الحقيقة لبوابة NOT .

الدرس الثاني

تحليل البوابات المنطقية

الأهداف

عزيزي الطالب بعد دراستك لهذا الدرس يجب ان تكون قادر على أن :

١ - تجميع البوابات المنطقية

٢- ترسم تمثيل دوائر المنطقية

٣- تدرك أهمية تمثيل دوائر المنطقية.

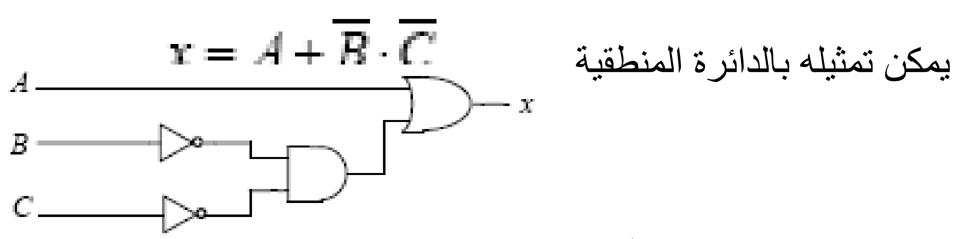
٤- يحول المعادلات إلى رسم لكل من التعبيرات المنطقية

٥- ينفذ دوائر تجميع الدوائر المنطقية

الدائرة المنطقية(Logic Circuit)

يمكن تمثيل أي تعبير منطقي بدائرة منطقية، حيث ننظر للعمليات المنطقية الموجودة بـالتعبير و نقوم بـربط البوابـات المنطقيـة التـي تقوم بـإجراء تلك العمليات بالأسلوب المناسب. مثلاً، التعبير المنطقي

يمكن تمثيله بالدائرة المنطقية



تجميع البوابات المنطقية

لذلك يمكن القول بأن أي تعبير بوليني (منطقي) يمكن تحويله من تعبير جبري إلى شكل بوابات منطقية بسيطة (AND , OR , NOT).

مثال (١-٩)

ارسم الدائرة المنطقية لكل من التعبيرات المنطقية الآتية :

. $F1 = XY\bar{Z}$

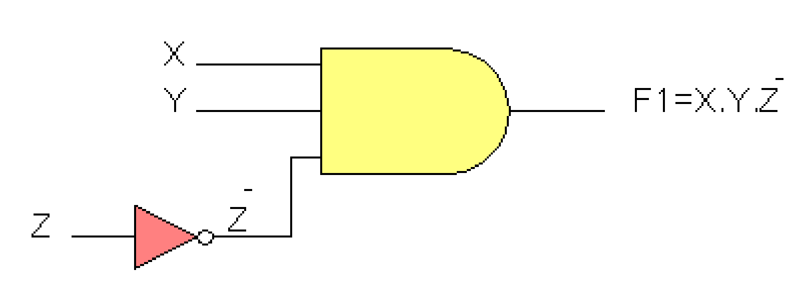
$F2 = X + Z\bar{Y}$

$F3 = X\bar{Y} + \bar{X}Y$

الحـــــــل

$F1 = XY\bar{Z}$

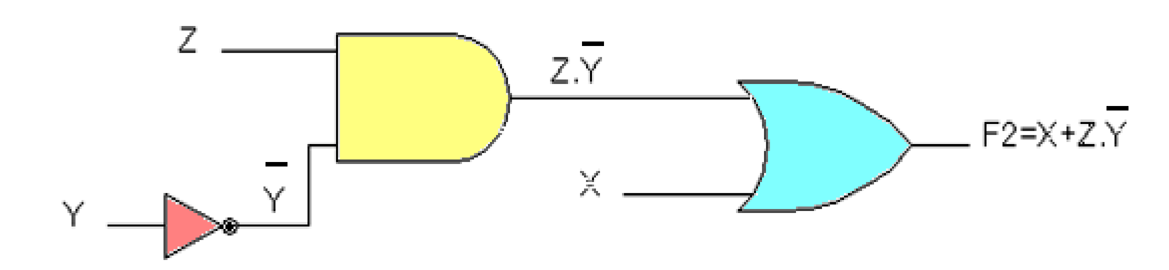
من هذا التعبير نجد انه لبوابة AND ذات ثلاثة مداخل أحدهم منفى ($\bar{Z}$) والشكل التالى يبين الدائرة المنطقية لـهذا التعبير.



$F2 = X + Z\bar{Y}$

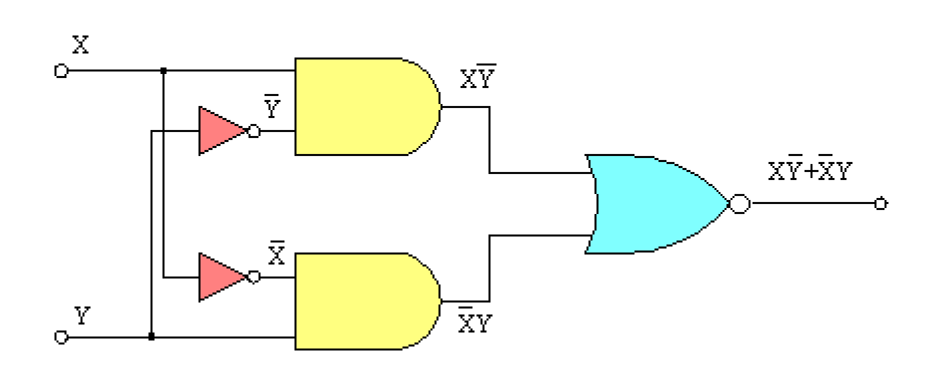
من هذا التعبير نجد انه يحتوى على بوابة AND ذات مدخلين أحدهما منفى $(\bar{Y})$ وبوابة (OR).

لاحظ أن الأسبقية لبوابة (AND) قبل بوابة (OR) . والشكل التالي يبين الدائرة المنطقية لهذا التعبير.



$$F3 = X\bar{Y} + \bar{X}Y$$

من هذا التعبير نجد انه يحتوى على بوابتي AND $(X\bar{Y})$ ، $(\bar{X}Y)$ وبوابة (OR) وبوابتي NOT. والشكل التالي يبين الدائرة المنطقية لهذا التعبير.



نشاط (١-٥) : تدريب معملي

ارسم الدائرة المنطقية لكل من التعبيرات المنطقية الآتية F= ABC

F= ABC+Z

ثم من خلال إستخدامك معمل التحكم نفذ الدائرة المكافئة للمعادلة

نشاط (١-٦) : تدريب عملي

عزيزي الطالب حاول بمساعدة معلمك (العملي) تطبيق ماتعلمتــه في درس البوبات المنطقية على لمبات الاشارة

الدرس الثالث

الدوائر المنطقية التتابعية

الأهداف

عزيزي الطالب بعد دراستك لهذا الدرس يجب ان تكون قادر على أن :

١- يذكر مبدأ عمل المرحلات Relays

١- يعدد أنواع القلابات Flip–Flop

٢- يصنف دوائر القلابات Flip–Flop

المرحلات

ويطلق عليها في كثير من المراجع العربية الريلاى Relay ، وتعتبر من الأجزاء الهامة في دوائر التحكم الحديثة . تستخدم المرحلات (الريليهات) في الربط بين الدوائر ذات الجهود والقدرات العالية والدوائر ذات الجهود والقدرات المنخفضة

تعريفه :

المرحل - relay هو جهاز يتعرف على أي ظروف تشغيل غير عادية في الدائرة وذلك من خلال قياس الكميات الكهربائية
(تيار - جهد - تردد - زاوية الطور) التي تختلف قيمها عند حدوث الأعطال في الدائرة الكهربائية . وتوصل المرحلات بالدوائر الثانوية لمحولات القياس وعندما يحس المرحل بالعطل يعمل ويغلق دائرة جهاز القطع والذي يقوم بدوره بفتح الدائرة الكهربية. ويعمل المرحل على أساس ضرورة اكتشاف الظروف غيرمرغوب فيها خلال المناطق المحددة ويعمل المرحل على فصل المنطقة المتأثرة بالعطل
وذلك لتجنب حدوث تدمير للأشخاص والمعدات وذلك عن طريق تشغيل قواطع الدائرةالمناسبة.

تركيب المرحل (الريلاى)

يتركب الريلاى في أبسط صورة من :

١) ملف كهربي مكون من عدد من اللفات من السلك المعزول ملفوف على قلب من الحديد المطاوع ، ويغذى هذا الملف إما بتيار مستمر أو بتيار متردد حسب تصميم الريلاى .

٢) رافعة مصنوعة من الحديد المطاوع تتحرك أمام القلب الحديدي ومثبت بها ومعزول عنها كهربيا عدداً من نقط التوصيل التي قد تكون متصلة طبيعياً

(NC) Normally Closed أو مفتوحة طبيعياً (NO) normally open

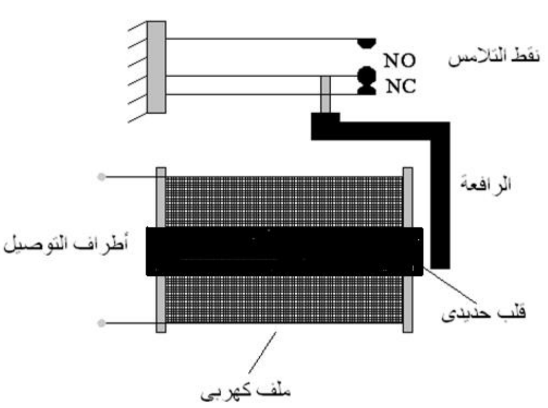
ويشمل الريلاى على عدد من نقط التوصيل قد تصل إلى أكثر من ثمانية.

شكل(٢-١) يبين رسم تخطيطي لتركيب الريلاى.

نشاط (١-٧) : تدريب عملي

عزيزي الطالب حاول بمساعدة معلمك (العملي) قارن بين الشكلين مستعين بالنواع الموجودة بورشتك





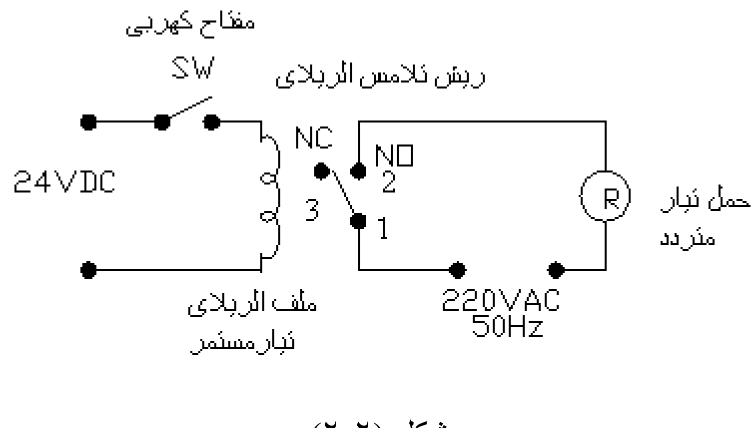
شكل(٢-١) رسم تخطيطي لتركيب الريلاى





نظرية التشغيل

شكل (٢-٢) يبين طريقة توصيل ريلاى ملفه يعمل على جهد تيار مستمر 24V ليغذى حملاً جهده 220V تيار متردد .



شكل (٢-٢)

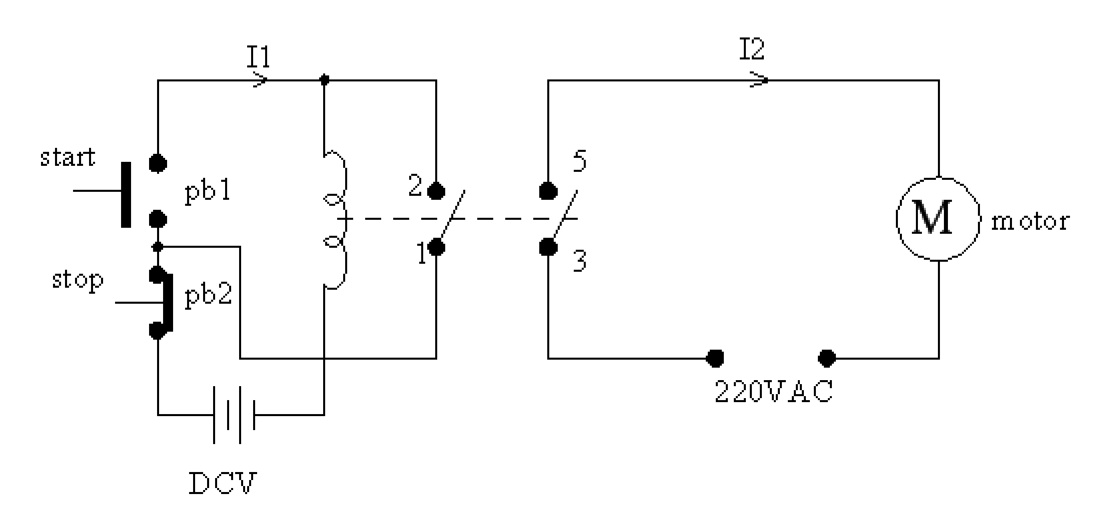
عند توصيل المفتاح الكهربي SW (وضع ON) يمر تيار كهربي من منبع التيار المستمر (DC) في ملف الريلاى فيتكون مجالاً مغناطيسياً بالقلب الحديدي فيقوى على جذب الرافعة وبالتالي تتحرك ريش التوصيل لتغير وضعها (تفصل النقط الموصلة وتوصل النقط المفتوحة) لتوصل النقطة 1 بالنقطة 2 وتفصل النقطة 1 عن النقطة 3 ليمر تيار كهربي من منبع التيار المتردد 220V لتغذية الحمل R .

ملاحظة

يظل الحمل متصلاً بالتيار الكهربي طالما مفتاح التوصيل SW موصل (ON) ، أما في حالة فصله (OFF) يقطع التيار الكهربي عن الحمل . أي أن تغذية الحمل مرتبط باستمرار توصيل المفتاح SW .

هل يمكن استمرار الريلاى في الاحتفاظ بحالته في توصيل التيار الكهربي إلى الحمل حتى بعد فصل المفتاح SW ؟

الدائرة الكهربية المبينة بشكل (٢-٣) تبين الإجابة على هذا السؤال .



شكل (٢-٣) دائرة ريلاى يغذى محرك كهربي

Pb1 ضاغط pushbutton (NO) لبدء الحركة start.

Pb2 ضاغط pushbutton (NC) للتوقف stop.

I1 التيار المستمر المار بملف الريلاى.

I2 التيار المتردد المار بالمحرك M.

M محرك تيار متردد وجه واحد 220V.

طريقة التشغيل :

عند الضغط على الضاغط pb1 يمر تيار كهربي I1 من مصدر التيار المستمر DCV في ملف الريلاى عن طريق pb1 ، pb2 ليسبب مجلاً مغناطيسياً حوله يؤدى إلى جذب الرافعة لتغير وضع ريش التوصيل :

- توصيل النقطة 3 بالنقطة 5 ليمر تيار كهربي I2 من مصدر التيار المتردد 220V إلى المحرك ليبدأ في الدوران.
- توصيل النقطة 1 بالنقطة 2 لتسبب ممر كهربي بالتوازي مع الضاغط pb1 ، وعند تحرير الضاغط (رفع اليد عنه) يستمر مرور التيار I1 خلال نقطتي الاتصال 1,2 لتغذية ملف الريلاى . ونتيجة لذلك يحتفظ الريلاى بحالة التشغيل حتى بعد فصل الضاغط .
- عند الضغط على الضاغط pb2 يقطع التيار عن ملف الريلاى لتعود ريش التوصيل إلى وضع عدم التشغيل فيقطع التيار الكهربي عن المحرك .

مما سبق نجد أن الريلاى احتفظ ميكانيكياً وكهربياً بحالة التشغيل حتى بعد زوال الحالة التي سببت تشغيله (فصل الضاغط) .

الدوائر المنطقية التتابعية(Sequential Logic Circuits)

تنقسم الدوائر المنطقية إلى نوعين؛ دوائر منطقية ترابطية(Combinational Logic Circuits) و دوائر منطقية تتابعي(Sequential Logic Circuits). سميت الدوائر المنطقية الترابطية بهذا الإسم نظراً إلى أن وظيفة الدائرة هي ربط متغيرات الدخل بعمليات منطقية لتوليد متغيرات الخرج، و بالتالي فإن خرج هذا النوع من الدوائر يعتمد فقط على القيم الحالية للدخل، فمتى ما تغير الدخل تبع ذلك تغير الخرج، و إذا لم يتغير الدخل يظل الخرج كما هو.

أما الدوائر المنطقية التتابعية فلا يعتمد خرجها على القيم الحالية للدخل فقط و إنما يعتمد بالإضافة إلى ذلك على القيم السابقة للخرج، حيث أن هذا النوع من الدوائر له ذاكرة(Memory) تستطيع اختزان ماضي الدائرة بحيث يؤثر هذا الماضي على الخرج الحالي. و السبب في ظهور القدرة التخزينية في الدوائر المنطقية التتابعية هو وجود تغذية مرتدة(Feedback) حيث أن خرج الدائرة يتم أخذه عبر هذه التغذية المرتدة و إدخاله إلى الدائرة مرة أخرى مع متغيرات الدخل. و نظراً لوجود ماضي و حاضر في الدوائر المنطقية التتابعية نستطيع القول أن الزمن يدخل فيها و دخول الزمن كمتغير يتطلب وجود إشارة التزامن(Clock Signal)

٢–٢ القلابات Flip-Flop

القلابات Flip-Flop عبارة عن دائرة منطقية تتابعية لها القدرة على تخزين خانة ثنائية واحدة(1- bit) فقط من البيانات. و يطلق عليه باللغة العربية أيضاً تسمية القلاب أو النطاط، أن للنطاطات حالتين يتأرجح بينهما، أي ينتقل من إحداهما إلى الأخرى تحت تأثير متغيرات الدخل. تسمى الحالة الأولى للنطاط و التي يكون محتفظاً فيها بالقيمة المنطقية 1 بحالة SET، في حين تسمى الحالة الأخرى و التي يكون محتفظاً فيها بالقيمة المنطقية0 بحالة RESET هذا و يعتبر النطاط وحدة البناء الأساسية لجميع الدوائر المنطقية التتابعية.

القلاب S-R (R-S Flip flop):

بما أن بوابةNOR يمكن أن تعمل عمل العاكس المنطقي، لذلك يمكن استخدامها في بناء القلابات كما هو موضح أدناه لاحظ أن وجود أكثر من طرف دخل لبوابةNOR سمح لنا بإضافة أطراف أخرى للمرجاح هي أطراف التحكم R و S و التي يمكن عن طريقها التحكم في حالة القلاب. ف S و هو أختصارSET و هي حالة القلاب التي تكون فيها القيمة المنطقية 1 مخزنة فيه،و Rهو إختصار لكلمةRESET و هي حالة القلاب التي تكون فيها القيمة المنطقية 0 مخزنة فيه. أي أن القلاب يكون في حالة SET

إذا كانت القيمة المخزنة فيه هي 1، و يكون في حالة RESET وإذا كانت القيمة المخزنة فيه هي 0، علماً بأن القيمة المخزنة في القلاب هي القيمة التي تظهر في طرف الخرج غير المعكوس Q

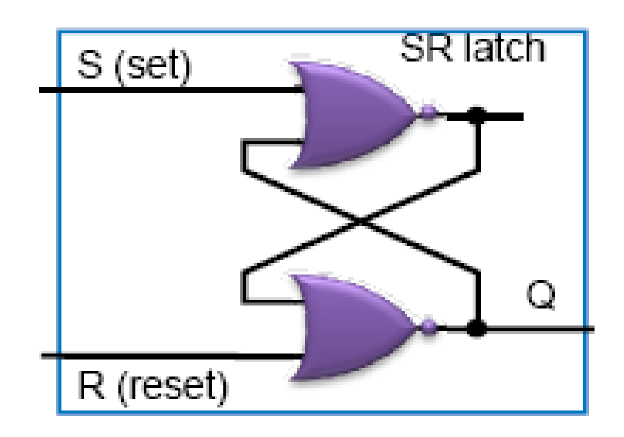
يطلق على هذا القلاب تسمية قلاب SET/RESET أو قلاب SR (SR Flip Flop)

يتألف هذا القلاب من بوابتين نوع NOR مرتبطتين بتغذية عكسية (أي أن خرج البوابة الأولى يغذي مدخل البوابة الثانية وخرج البوابة الثانية يُغذي مدخل البوابة الأولى)، وله مخرجين هما: Q و $\overline{Q}$. ويبقى القلاب محتفظاً بالقيمة الموجودة على مخرج البوابة الأولى طالما أن القيم المطبقة على المداخل لم تتغير.

الحالة الابتدائية المفروضة لهذا القلاب هي: (R =0 , S =0) و (Q = 0) .

ملاحظة:

هذا القلاب لا يقبل الحالة (R = 1 , S = 1) على مداخله، لأنه في هذه الحالة تكون قيم خرج البوابتين متساوية أي: $(Q=\overline{Q})$، وهذا غير ممكن في القلاب حيث أن قيم المخارج يجب أن تكون متعاكسة .



آلية عمل القلاب R-S

لنأخذ الحالة الابتدائية للقلاب وهي: (R =0 , S =0) و (Q = 0) ، وتكون قيمة الخرج الثاني للقلاب هي: $(\overline{Q}=1)$.

وبالتالي فإن القيم المطبقة على مداخل بوابة NOR الأولى هي: $(R=0\ ,\ \overline{Q}=1)$ وقيمة خرج البوابة الأولى هي: $(Q=0)$.

أما القيم المطبقة على مداخل بوابة NOR الثانية فهي: $(S=0\ ,\ Q=0)$ وقيمة خرج البوابة الثانية هي: $(\overline{Q}=1)$.

ويحتفظ القلاب بالقيمة $(Q=0)$ وهي حالة الاستقرار الأولى للقلاب.

لنفرض الآن أننا بدّلنا في القيم المطبقة على المداخل بحيث تصبح: $(R=0\ ,\ S=1)$، وبالتالي فإن القيم الآنية المطبقة على مداخل البوابات هي:

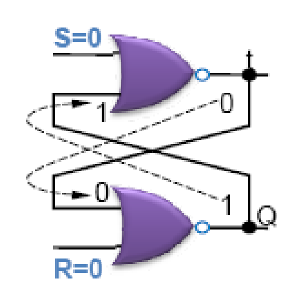
القيم الآنية المطبقة على مداخل بوابة **NOR** الأولى هي: $(R=0\ ,\ \overline{Q}=1)$ وقيمة خرج البوابة الأولى هي: $(Q=0)$.

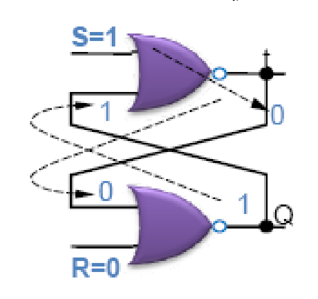
والقيم الآنية المطبقة على مداخل بوابة **NOR** الثانية هي: $(S=1\ ,\ Q=0)$ وقيمة خرج البوابة الثانية هي: $(\overline{Q}=1)$. ولكن بعد فترة زمنية وجيزة سيظهر تأثير تغير القيمة المطبقة على مداخل البوابة الثانية وتتغير بالتالي قيمة خرجها لتصبح: $(\overline{Q}=0)$، وبالتالي فإن القيم المطبقة على مداخل البوابات بعد فترة زمنية وجيزة تصبح:

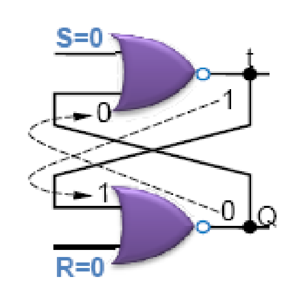
القيم المطبقة على مداخل بوابة **NOR** الأولى بعد فترة زمنية وجيزة هي: $(R=0\ ,\ \overline{Q}=0)$ وقيمة خرج البوابة الأولى هي: $(Q=1)$.

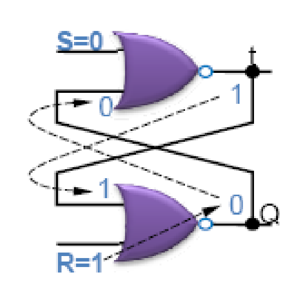
أما القيم المطبقة على مداخل بوابة **NOR** الثانية بعد فترة زمنية وجيزة فهي: $(S=1\ ,\ Q=1)$ وقيمة خرج البوابة الثانية هي: $(\overline{Q}=0)$.

ويحتفظ القلاب بالقيمة $(Q=1)$ وهي حالة الاستقرار الثانية للقلاب.









هذا و يمكن تلخيص النتائج السابقة في جدول الحقيقة (**Truth Table**)التالي :

S	R	Q_{n+1}	
0	0	Q_n	Keep
0	1	0	RESET
1	0	1	SET
1	1	Invalid	

نشاط (١-٨) :تدريب معملي

عزيزي الطالب حاول بمساعدة معلمك (النظري) و من خلال إستخدامك معمل التحكم إستتنتج جدوال الحقيقة القلاب (S-R Flip flop)

الدرس الرابع

تابع الدوائر المنطقية التتابعية

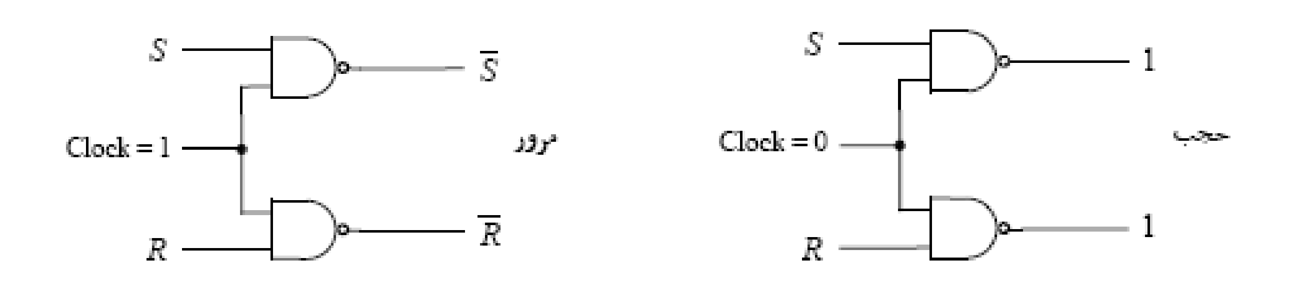
الأهداف

عزيزي الطالب بعد دراستك لهذا الدرس يجب ان تكون قادر على أن :

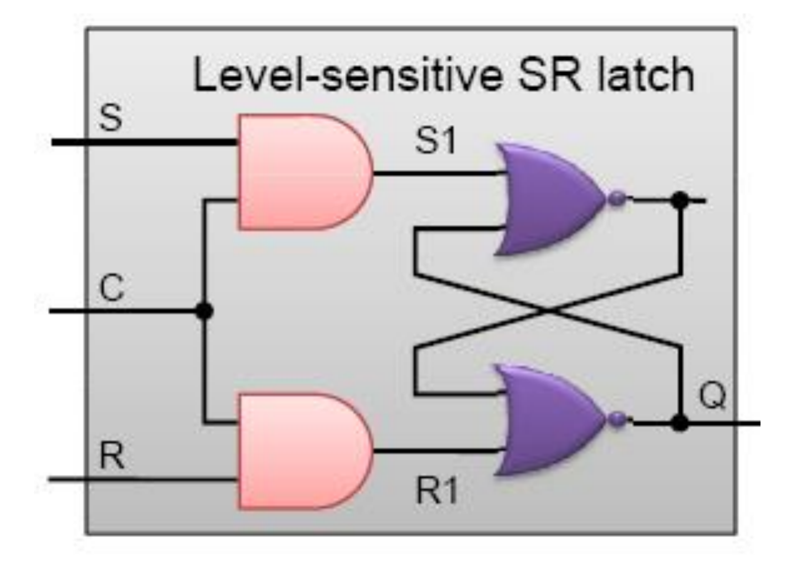
1. يذكر مبدأ عمل القلاب R–S المتزامن (Clocked or Gated Flip Flops):
2. يذكر مبدأ عمل قلاب المعطيات (Data Flip Flop) (القلاب (D:
3. يذكر مبدأ عمل قلاب (JK Flip–Flop
4. يذكر مبدأ عمل قلاب التابع والمتبوع
5. تنفيذ بعض الأنشطة عليهم

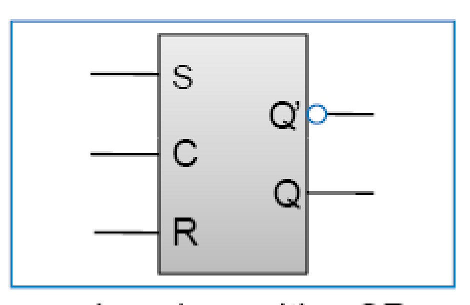
القلاب R-S المتزامن (Clocked or Gated Flip Flops):

- القلاب المتزامن (**Clocked Flip Flop**) تدخل عليه إشارة تسمى إشارة التزامن (**Clock Signal**) و تدخل إشارة التزامن على قلاب**SR** بالطريقة الموضحة بالشكل التالي و إشارة التزامن**Clock** تشبه في عملها إلى حد كبير إشارة السماح فإذا كانت إشارة التزامن مرتفعة أي مساوية **1**، تمر الإشارتان**R, S** إلى القلاب و يستجيب لهما بالصورة المعتادة، أما إذا كانت إشارة التزامن منخفضة أي مساوية **0**، فيتم حجب الإشارتين **S, R**عن المرجاح و يظل القلاب محتفظاً بحالته السابقة. كما هو موضح أدناه



- يتغير الخرج للقلاب **S-R** بعد تأخير زمني قصير، بالاستجابة إلى تغير في الدخل، ويشار إلى هذه العملية، بعملية غير متزامنة. إن الحوادث الأكثر استخداماً في الحاسوب الرقمي، هي الحوادث المتزامنة بنبضة ساعة، بحيث أن التغيرات تحدث فقط عند حدوث نبضة ساعة .





Level-sensitive SR latch symbol

و في ما يلي جدول الصواب لقلاب SR التزمني

C	S	R	Q_{n+1}	$\overline{Q}_{n+1}$	
0	×	×	Q_n	$\overline{Q}_n$	Keep
1	0	0	Q_n	$\overline{Q}_n$	Keep
1	0	1	0	1	RESET
1	1	0	1	0	SET
1	1	1	1	1	Invalid

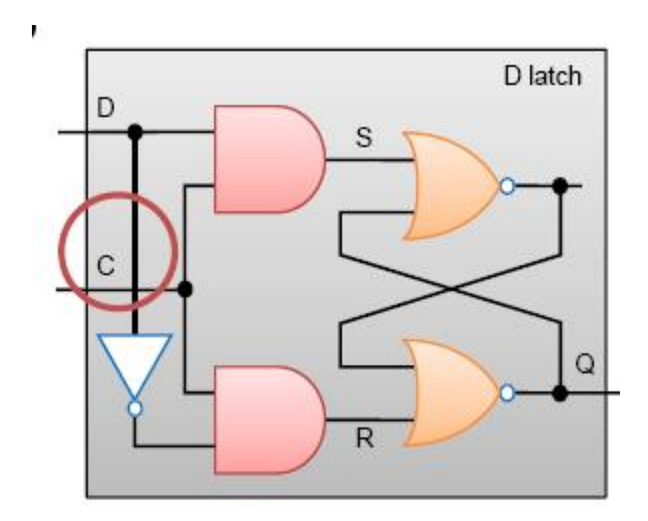
نشاط (١-٩): تدريب معملي

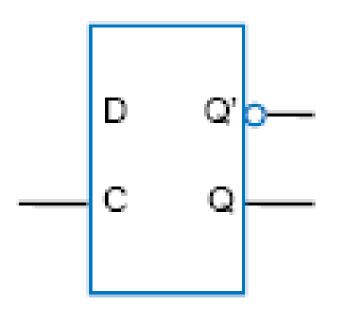
عزيزي الطالب حاول بمساعدة معلمك (النظري) و من خلال إستخدامك معمل التحكم إستتنتج جدوال الحقيقة القلاب S-R Flip flop تزمنى

قلاب المعطيات (Data Flip Flop) (القلاب D):

و Dهنا إختصار لكلمةData أي أن الأسم الكامل للقلاب هوData Flip Flop. وقلاب D عبارة عن قلاب SR تزامني تم ربط طرفي الدخل R و Sله في طرف دخل واحد هوD باستخدام عاكس منطقي، كما هو موضح بالشكل التالي

- لاحظنا في القلاب S-R أن الشرط S=1 , R=1 غير صالح ويجب تجنبه، وإحدى طرق تجنبه: هي السماح بوجود مدخل واحد للقلاب، وإضافة بوابة عاكس (Not) ، بين المدخلين R و S ، ويسمى القلاب الذي يحقق مثل هذه الحالة بالقلاب D أو قلاب المعطيات .
- القلاب D يُخزّن بتاً واحداً من المعطيات، وخرجه يساوي دوماً القيمة الأحدث المطبقة على الدخل، كما يسمى بقلاب التأخير لأنه يؤخر ظهور (0) أو (1) المطبقة على مدخله من أجل نبضة ساعة واحدة .





D latch symbol

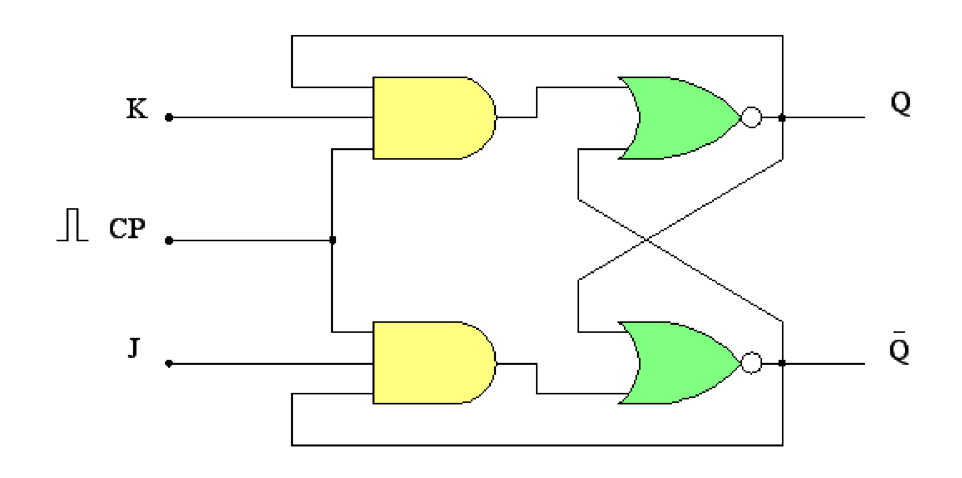
C	D	Q_{n+1}
0	×	Q_n
1	0	0
1	1	1

نشاط (١-١٠) :تدريب معملي

عزيزي الطالب حاول بمساعدة معلمك (النظري) و من خلال إستخدامك معمل التحكم إستنتج جدوال الحقيقة القلاب (D)Flip flop

٤) الفليب- فلوب من النوع JK   JK Flip-Flop

الفليب– فلوب من النوع **JK** هو تحسين للفليب– فلوب من النوع **SR** وذلك لتلافى الحالة الغير مرغوب فيها $Q = \bar{Q}$. الدخلان J , K يشبهان الدخلان R , S من حيث حالة **SET** ، **RESET** على الترتيب ، شكل (٢–٨) يبين الفليب – فلوب من النوع **JK** التزامنى وهو عبارة عن فليب– فلوب من النوع **SR** مضافاً إليه بوابتى **AND** ذات ثلاثة مداخل .



شكل (٢-٨) الفليب – فلوب من النوع JK

من خواصه إنه عند :

١- عند $J = K = 1$ مع وجود نبضة تزامن $CP = 1$ يحدث عكس لحالة الخرج Q ، فإذا كان الخرج $Q = 1$ يتحول إلى الخرج $Q(t+1) = 0$

$Q = 0$ يتحول إلى الخرج $Q(t+1) = 1$

٢- عند $J = K = 0$ مع وجود نبضة تزامن $CP = 1$ فإن $Q(t+1) = Q$ بمعنى أن الخرج يبقى على حالته دون تغيير.

وجدول الحقيقة التالي يوضح قيم الخرج الناتج

Q	J	K	$(t+1)$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

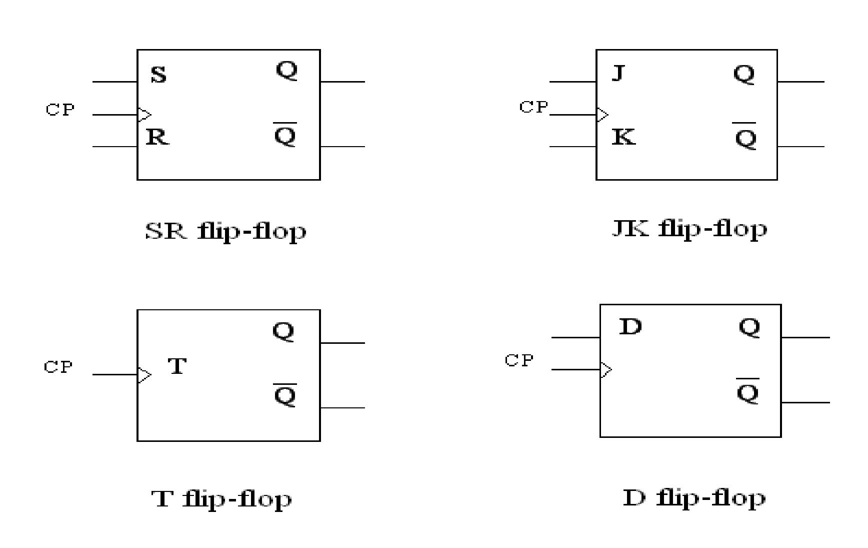
جدول الحقيقة للفليب- فلوب من النوع JK

نشاط (١-١١) :تدريب معملي

عزيزي الطالب حاول بمساعدة معلمك (النظري) و من خلال إستخدامك معمل التحكم إستتنتج جدوال الحقيقة القلاب (JK)Flip flop

رموز الفليب- فلوب

قد يصعب علينا بناء الدوائر المنطقية المحتوية على عدة أنواع من الفليب- فلوب بتركيبها الداخلي وعلى ذلك تم استنباط رموز تمثل كل نوع من أنواع الفليب – فلوب . شكل (٢-٩) يبين رموز أنواع الفليب- فلوب



شكل () يبين رموز أنواع الفليب- فلوب

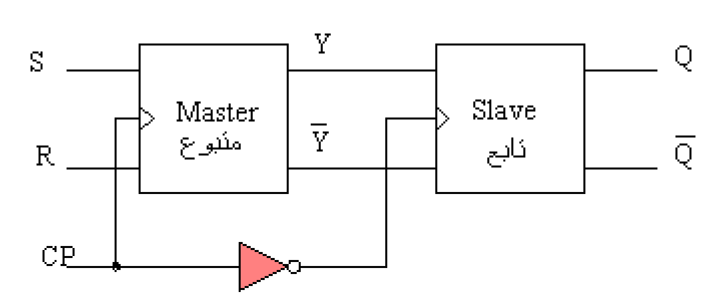
٥) الفليب- فلوب من النوع التابع والمتبوع Master-Slave flip- flop

يتكون هذا النوع من الفليب – فلوب من اثنين من الفليب – فلوب أحدهما يسمى التابع (المنقاد) والثاني يسمى المتبوع (القائد) ، شكل (٠) يبين دائرة فليب- فلوب من النوع التابع والمتبوع

يتركب من اثنين من الفليب – فلوب نوع SR التزامنى ومن الشكل نرى أن نبضة التزامن تصل مباشرةً إلى الفليب – فلوب المتبوع (Master) ومعكوسة بواسطة بوابة NOT إلى التابع (Slave).

نفترض الحالة التي عندها خرج الفليب – فلوب المتبوع $Y = 0$ وخرج الفليب – فلوب التابع $Q = 0$

- عند $S = 1$, $R = 0$ مع وجود نبضة تزامن $CP = 1$ يحدث خرج على الفليب – فلوب المتبوع $Y = 1$ ولا يحدث خرج على الفليب – فلوب التابع نتيجة لوجود نبضة تزامن معكوسة عليه $CP = 0$.
- عند تحول نبضة التزامن إلى $CP = 0$ تصل معلومات الفليب – فلوب المتبوع $(Y = 0)$ إلى دخل الفليب – فلوب التابع مع وجود نبضة تزامن معكوسة $(CP = 1))$ ليكون الخرج النهائى $Q = 1$.



دائرة فليب- فلوب من النوع التابع والمتبوع

نشاط (١-١٢) :تدريب معملي

عزيزي الطالب حاول بمساعدة معلمك (النظري) و من خلال

إستخدامك معمل التحكم إستتنتج جدول الحقيقة القلاب

Master-Slave flip- flop

نشاط (١-١٣) :تدريب عملي

عزيزي الطالب بمناقشة معلمك (العملي) و من خلال فهمك

لمفهوم القلابات بأنوعها المختلفة(والذي قمت بدراستها نظرياً

ومعملياً) ماهى أهم التطبيقات لها في الحياة العملية ثم قم

بتنفيذ دائرة بسيطة تعتمد فكرة القلابات

الوحدة الثانية

التعرف على وحدات PLC

وطرق تشغيلها

الدرس الأول

الحاكم المنطقي المبرمج PLC

الأهداف

عزيزي الطالب بعد دراستك لهذا الدرس يجب ان تكون قادر على أن :

١- يعرف الحاكم المنطقي المبرمج.

٢- تذكر مميزات وحدة الـ PLC.

٣- تميز مكونات وحدة الـ PLC

التحكم المنطقى المبرمج PLC

التعريف بجهاز التحكم المنطقى المبرمج PLC

ال PLC هي اختصار ل PROGRAMMABL LOGIC CONTROLLER وتتلخص نظرية عمله ، أنه عند وصول إشارة ما إلى نقط دخل الجهاز (Input) فإن الحهاز يعطى خرجا عن طريق نقط الخرج (Output) وهذا يكون عن طريق برنامج يعطى للجهاز. لذا يمكن القول أن جهاز التحكم المنطقى المبرمج PLC هو جهاز إلكترونى رقمى

يشتمل على ذاكرة قابلة للبرمجة ويمكنه تنفيذ برنامج يتكون من مجموعة من الأوامر ذات وظائف معينة مثل البوابات المنطقية Gates Logic ، العدادات Counters ، المؤقتات الزمنية بأنواعها Timers ، ريليهات التخزين الداخلية Markers .

فوائد استخدام أجهزة التحكم المبرمج PLC

١- صغر الحجم والمتانة

٢- المناعة ضد الشوشرة

٣- اللغة

- سهلة فى تعلمها
- سهلة فى أستخدامها فى التحكم

٤- الدخل والخرج

- قياسى (Standard) أى يتماشى مع الحساسات والمشغلات المتداولة فى السوق
- وحدات مستقلة(Modular) مما يسهل تغيرها

عيوب أجهزة التحكم المبرمج PLC

التكلفة العالية نسبياً مقارنة بالمتحكم المتناهى الصغر (Micro controller) لذلك لا يستخدم فى الأجهزة ذات الكثافة الأنتاجية والتى يكون السعر فيها عامل حيوى

البطئ النسبى مقارنة بالمتحكم المتناهى الصغر (Micro controller) لذلك لايمكن أستخدامه فى الأنظمة التى تحتاج لسرعات عالية فى تنفيذ البرامج

و لاستخدام الـ (PLC) و برمجته يجب أن يتوفر كحد أدنى : حاسب آلي و برمجية مخصصة للتعامل مع النوع المستخدم و كبل التوصيل المستخدم لربط الـ (PLC) مع الحاسب الآلي و برمجته .

نشاط :(٢-١)

عزيزي الطالب حاول بمساعدة معلمك (النظري) عمل مقارنة بين مميزات وعيوب أجهزة التحكم المبرمج PLC

تركيب المتحكم المنطقى المبرمج PLC

يتركب جهاز PLC فى أبسط صورة من :

أولا : ـ مكونات صلبة

معالج العمليات الحسابية CPU وهو العنصر الأساسى المسئول عن تنفيذ البرنامج الموضوع .

وحدة الدخل (Input Unit) وهى تستقبل إشارات الدخل القادمة من النظام المراد التحكم فيه ثم ترسلها إلى المعالج .

وتنقسم وحدة الدخل إلى :

وحدة دخل رقمية Digital Input ١٢ دخل

يتوفر لجهاز الـ PLC زيليو(SR2..BD) بعدد ٦ دخول أنالوج من صفر – ١٠ فولت ولذلك للتحكم بأستخدام قيم متغيرة (مفتاح ضغط، حساس حرارة،.......)

يمكن استخدام هذه المدخلات كمدخلات رقمية (ديجيتال) فى حالة عدم استخدام خاصية الأنالوج.

وحدة دخل تناظرية Analog Input

تختلف عدد نقاط الدخل فى وحدة الدخل من جهاز إلى آخر ، فقد يبدأ من أربع نقاط ليصل إلى عدة مئات من النقاط فى التطبيقات الكبيرة .

وحدة الخرج Digital Output وهى تستقبل معلومات الخرج من الوحدة وتقوم بإخراجها إلى الأحمال الخارجية ، ويكون خرج هذه الوحدة عن طريق ريليهات Relays .

وتنقسم وحدة الخرج إلى :

وحدة خرج رقمية Digital Output عددها ٨ خرج

وحدة خرج تناظرية Analog Output (الجهاز الذى يتم التدريب عليه لايوجد به خرج تناظرى) .

كما تختلف عدد نقاط الخرج فى وحدة الخرج من جهاز إلى آخر ، فقد يبدأ من أربع نقاط ليصل إلى عدة مئات من النقاط فى التطبيقات الكبيرة .

ثانيا : وحدة البرمجة

وهى المسئولة عن إدخال المعلومات اللازمة لتشغيل الجهاز ، وقد تكون الوحدة متنقلة أو ثابتة ضمن مكونات الجهاز

المداخل والمخارج لجهاز ال PLC



توصل نقط دخل الجهاز الرقمية بوسائل الإدخال الخارجية مثل الضواغط ، مفاتيح التشغيل والإيقاف ، مفاتيح نهاية المشوار ، نقطتى ريشة تلامس جهاز الحماية ضد زيادة الحمل الأوفرلود ، مفاتيح العوامات. .... إلخ

توصل نقط دخل الجهاز التناظرية بوسائل الإدخال التناظرية الخارجية مثل أجهزة قياس درجة الحرارة ،أجهزة قياس السرعة ، أجهزة قياس الضغط .... إلخ

توصل نقط خرج الجهاز الرقمية بأطراف الخرج الخارجية مثل الريليهات ، الكونتاكتورات . الصمامات الكهربية لمبات البيان .... إلخ

نشاط (٢-٢) : تدريب عملي

عزيزي الطالب حاول بمساعدة معلمك (العملي) تعرف على مكونات الموجودة في الشكل السابق في الحياة العملية

المكونات الأساسية لوحدة تدريب المتحكم المنطقى المبرمج PLC

أولا : - الوحدة التدريبية : - وتتكون من وحدتين أساسيتين :

وحدة البرمجة الأساسية .PLC. PROG. UNIT

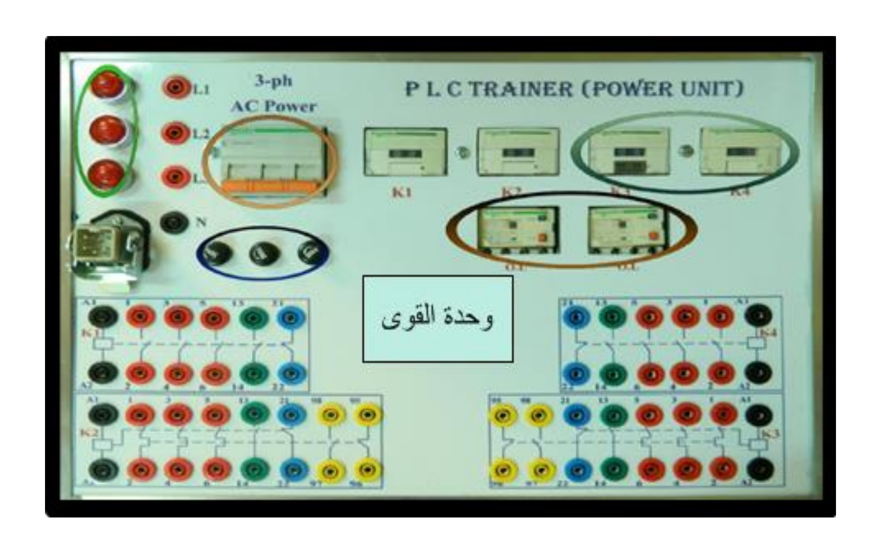


وتتكون من :-

موديول PLC من النوع المتكامل ذو شاشة بيان وضواغط برمجة وتشغيل .

مفاتيح وضواغط خارجية وبنانات الدخل والخرج ولمبات بيان حالة الخرج ووحدة إدخال الدخل التناظري

وحدة تدريب القوى POWER TRAINING UNIT



نشاط (٢-٣) : تدريب عملي

عزيزي الطالب حاول بمساعدة معلمك (العملي) تعرف على مكونات الموجــودة في الشكل السابق وسجلها في جدول خاص بها

الدرس الثاني

كيفية عمل وحدة PLC

الأهداف

عزيزي الطالب بعد دراستك لهذا الدرس يجب ان تكون قادر على أن :

١- يعدد خطوات رئيسية لعملية مسح مستمر

٢- تصنف طرق تمثيل دوائر التحكم.

٣- تتعرف كل طريقة من طرق تمثيل دوائر التحكم

٤- ترسم تمثيل دوائر التحكم بأستخدام الطرق المختلفة.

٥- تدرك أهمية تمثيل دوائر التحكم.

٦- ينفذ دوائر التحكم بأستخدام المخطط السلمي

٧- ينفذ دوائر التحكم بأستخدام مخطط البوابات المنطقية

٨- تنفذ دوائر التحكم بأستخدام قائمة الإجراءات

كيفية عمل وحدة الــ PLC   PLC Operation

تعمل وحدة الـ PLC بإجراء عملية مسح مستمر (Scanning) للبرنامج. يمكن أعتبار ان عملية المسح تتكون من ثلاثة خطوات رئيسية مهمة (حقيقةً توجد أكثر من هذه الخطوات و لكن تعتبر هذه الخطوات هي الأهم) و هي كالتالي :

■الخطوة الأولى: فحص حالة المداخل- حيث تقوم وحدة الـ PLCبفحص حالة كل مدخل و ذلك لتحديد ما إذا كانت في وضعية (ON أو OFF) ثم تقوم بتخزين البيانات في الذاكرة لأستعمالها في الخطوة التالية.

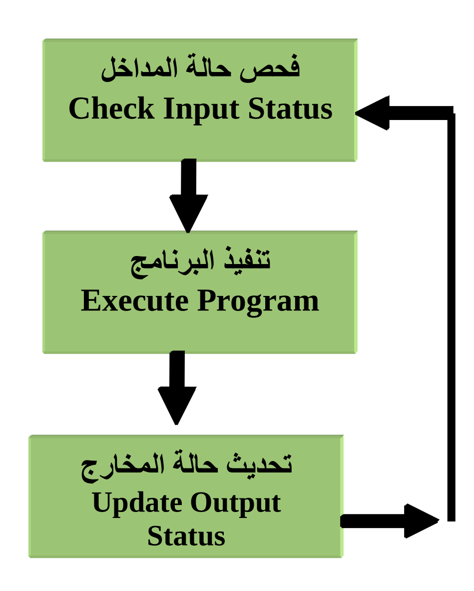
■الخطوة الثانية: تنفيذ البرنامج – حيث تقوم وحدة الـ PLC بتنفيذ البرنامج بعد تحديد حالة المداخل و قراءة أوامر البرنامج المترتبة على كل حالة من حالات كل مدخل و من ثم تخزين نتائج التنفيذ لأستخدامها في الخطوة التالية.

■الخطوة الثالثة: تحديث حالة المخارج – حيث تقوم وحدة الـ PLC بتحديث حالات المخارج وفقاً لأوامر البرنامج الصادرة في الخطوة الثانية.

بعد الأنتهاء من الخطوة الثالثة تقوم وحدة الـ PLC بالرجوع للخطوة الأولى لتعيد نفس الخطوات بصورة مستمرة.

يعرف زمن المسح الواحد على أنه الزمن الذي تأخذه وحدة الـ PLC لتنفيذ الخطوات الثلاث المذكورة سابقاً

قوم بها وحدة الـ



برمجة وحدة الـ PLC Programming

- يتكون البرنامج من مجموعة من التعليمات لأنجاز مهمات محددة

توجد طرق مختلفة للبرمجة مثل

- السلم المنطقي (Ladder Logic)
- قوائم الإجراءات (Statement Lists)
- المخططات الصندوقية الوظيفية (Function Block Diagrams)

طرق تمثيل دوائر التحكم

نستعرض الآن كيف يتم تمثيل دوائر التحكم و الجدير بالذكر بان هناك ثلاث طرق رئيسة تستخدم لاعداد وتمثيل دوائر التحكم وهذه الطرق هي :-

١- المخطط السلمي

(Ladder Diagram Method (LAD

٢- مخطط البوابات المنطقية

(Function Block Diagram (FBD

٣- قائمة الإجراءات

(Statement List Method(STL

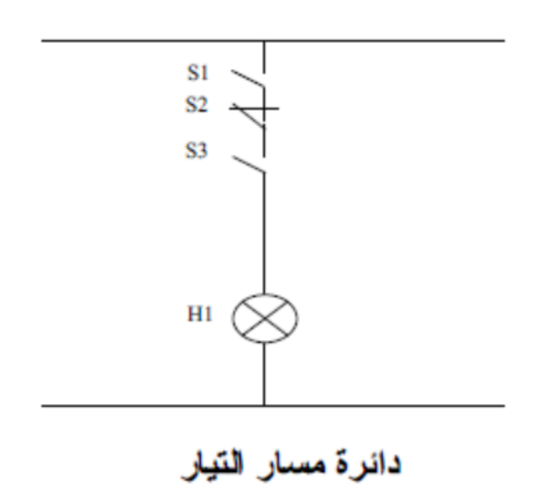
أولا :- المخطط السلمي

(LAD) الذي يستخدم في (Power Rail) و هذه الطريقة هي أقرب ما يكون لمخطط مسار التيار

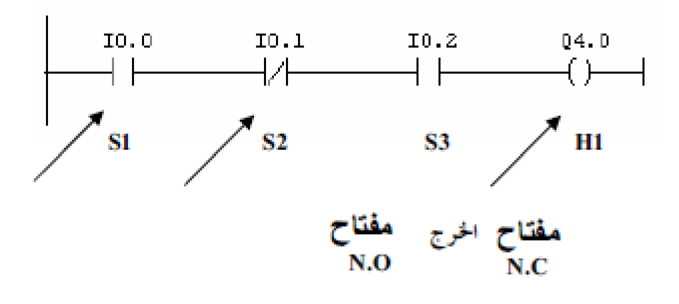
الدوائر الكهربية ولكنها تكون في وضع أفقي في حين أن دائرة مسار التيار في وضع رأسي وهذه الطريقة هي أكثر الطرق المستخدمة في برمجة دوائر التمديدات الكهربية و كذلك دوائر

التحكم في الآلات الكهربية بأنواعها .

وعلي سبيل المثال لو لدينا دائرة مسار التيار الآتية



دائرة مسار التيار



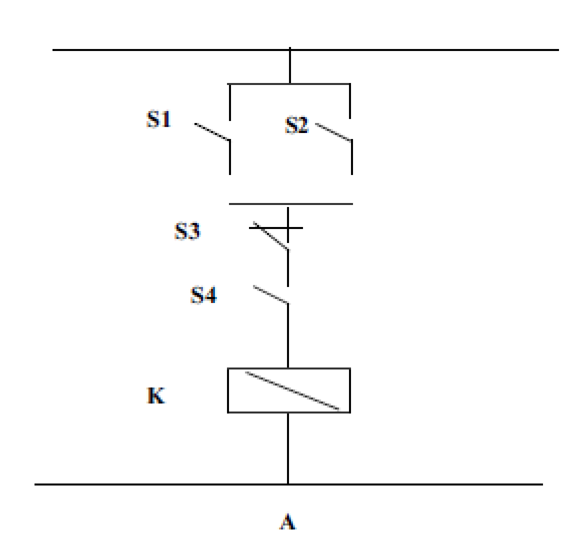
عند تمثيل هذه الدائرة علي جهاز التحكم المنطقي المبرمج بطريقة فتكون علي (LAD) الصورة :-

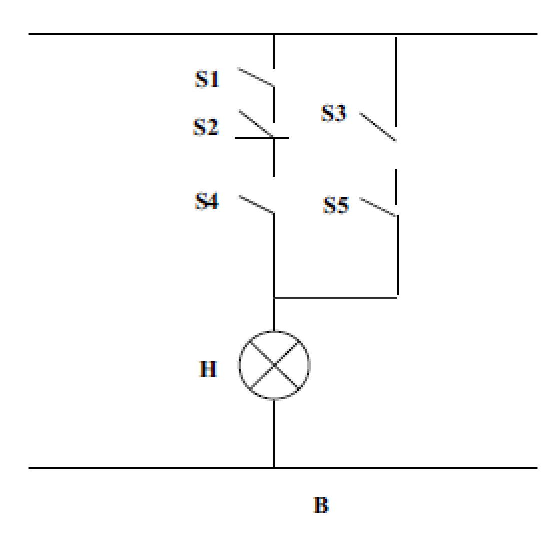
ونجد أن دائرة مسار التيار هي نفسها دائرة ال LAD و لكن دائرة ال LAD في وضع أفقي

ويرمز للنقاط المفتوحة ⊣ ⊢ وهو ما يعرف بالN.O (Normally Open) ويرمز للنقاط المغلقة بالرمز ⊣/⊢ وهو يعرف بال N.C (Normally Close)

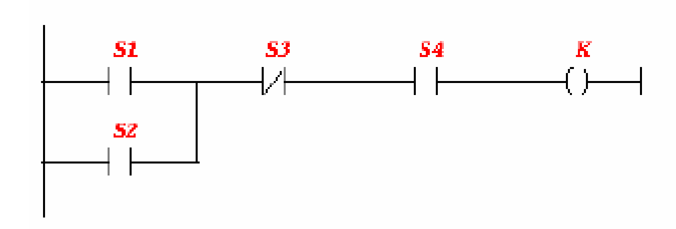
أما الخرج فيرمز له بالرمز ⊣( ) وهذا الخرج ثابت لأي خرج سواء كان مصباح أو محرك

مثال: مثل دوائر مسار التيار الآتية باستخدام المخطط السلمي LAD ؟

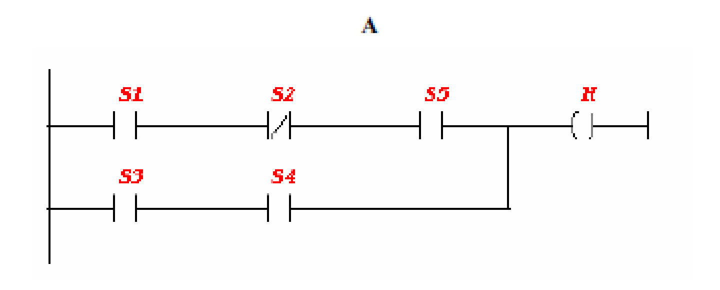




الحل :-



A



B

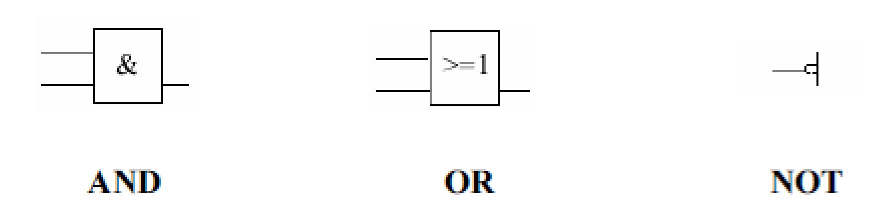
ثانيا :- مخطط البوابات المنطقية (FBD)

وهذه الطريقة تستخدم فيها البوابات المنطقية وهي بوابة AND

و بوابةOR

و بوابةNOT

وباقي البوابات المنطقية الاخرى ويرمز لها بالرموز الآتية



ونجد أن التوصيل

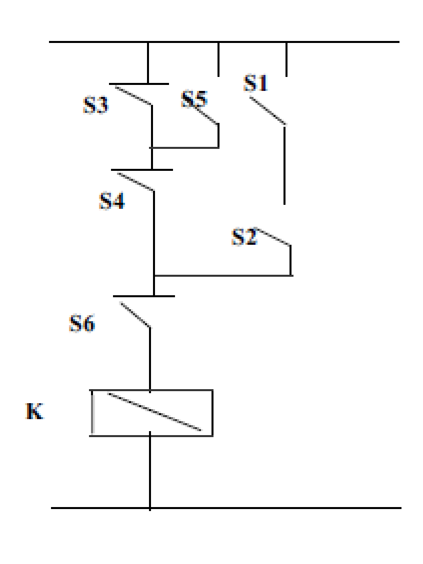
علي التوالي في دائرة مسار التيار يعادل بوابة AND

التوصيل علي والتوازي يعادل بوابة OR

و المفتاح المغلق NC يعبر عنه بال NOT

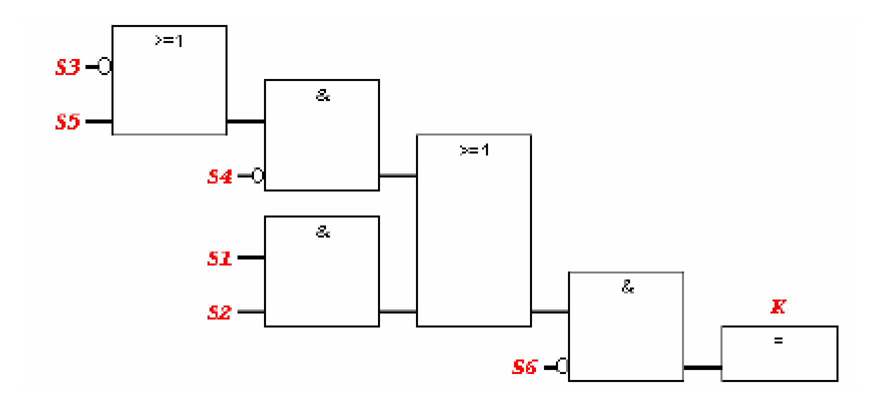
مثال

مثل الدائرة الآتية بال FBD



دائرة مسار التيار

الحل



دائرة الـــ FBD

في هذه الدائرة نجد أن المفتاحين S3,S 5 توازي لذلك وصلا ببوابة OR ثم يكونان توالي مع المفتاح S4

لذلك وصل خرج بوابة OR مع S4علي بوابة AND و المفتاحين S1,S2 توالي فوصلا علي بوابة AND

و هي موصلان في فرع توازي مع مجموعة المفاتيح S3, S4, S5ولذلك وصل خرج بوابة مع خرج بوابة علي بوابة ORو كل هذه المفاتيح توالي مع S6 لذلك وصل خرج مع S6 على بوابة AND

و نجد أن S4,S6,S3 هم مفاتيح N.Cلذلك وضع لهم الرمز NOTعلي مداخل البوابة

١ـ لغات البرمجة عالية المستوى : تستخدم ثلاث لغات عالية المستوى لبرمجة أجهز plc

أـ لغة قائمة التعليمات(STL (Statement List

١٤٤

تتم البرمجة بواسطة كتابة تعليمة بحيث يدل كل رمز على عملية ما فمثلاً الرمز(A) يدل على العملية المنطقيةAND والرمز(O) يدل على العملية المنطقية OR اختصار NOT (N

مثال : L I0.0

O I0.1

O I0.2

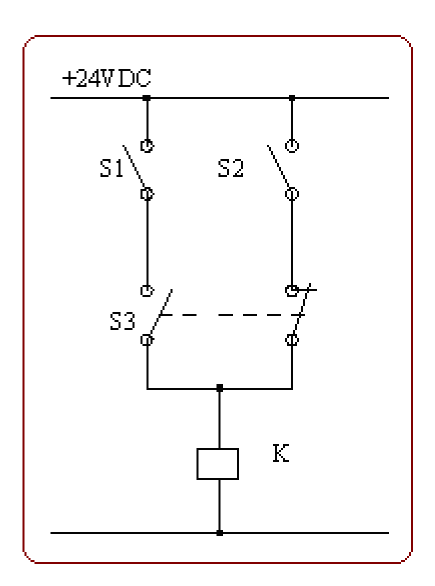
= Q0.0O

اختصار OR

مثال شكل التالي يبين دائرة كهربية لتشغيل محرك ثلاثي الأوجه عن طريق كونتاكتور K1 (ملف تشغيله 24VDC) ، المطلوب عمل برنامج لتحميله على جهاز PLC :

بلغة القائمة Statement List

أرسم مخطط التوصيل على جهاز PLC .



الحـل

من الرسم شكل السابق نلاحظ أن المفتاح الكهربي S3 مزدوج له ريشتان أحدهما NO والأخرى NC متصلتان ميكانيكياً ليعملا عكسياً .

لغة القائمة Statement List

L I0.0

A I0.2

O

L 10.1

AN I0.2

= Q0.1

هذه الطريقة قليلة الاستخدام حالياً لصعوبة تتبع البرنامج فيها ولهذا السبب قد تكثر الأخطاء البرمجة أكثر من غيرها نوعاً ما

نشاط (٢-٤) : تدريب عملي

عزيزي الطالب حاول بمساعدة معلمك (العملي) حاول تنفيذ دائرة تعبر عن محتويات الوحدة التدريبية plc

وتتكون من أربعة كونتاكتورات ، واثنان من الأوفرلود (جهاز الحماية ضد زيادة التيار)، وقاطع أتوماتيكى .C.B . دخل وخرج هذه المكونات عن طريق بنانات وجاكات لتسهيل عمل التمارين .تستخدم فى هذه اللغة رموز ال Ladder المعروفة كما هو موضح فى الشكل التالى

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil	Comment
001	i1 —|/|— Forward					RT1 —( )— Timing	Motor command
002	I2 —| |— Reverse						
003	I1 —| |— Forward	M3 —| |— Auxiliary relay		t1 —|/|— Timing		SM1 —( )—	
004						TT3 —( )—	
005						RT4 —( )—	

الدرس الثالث

إدخال العناصر (عملي)

الأهداف

عزيزي الطالب بعد دراستك لهذا الدرس يجب ان تكون قادر على أن :

١- يعدد خطوات وضع برنامج

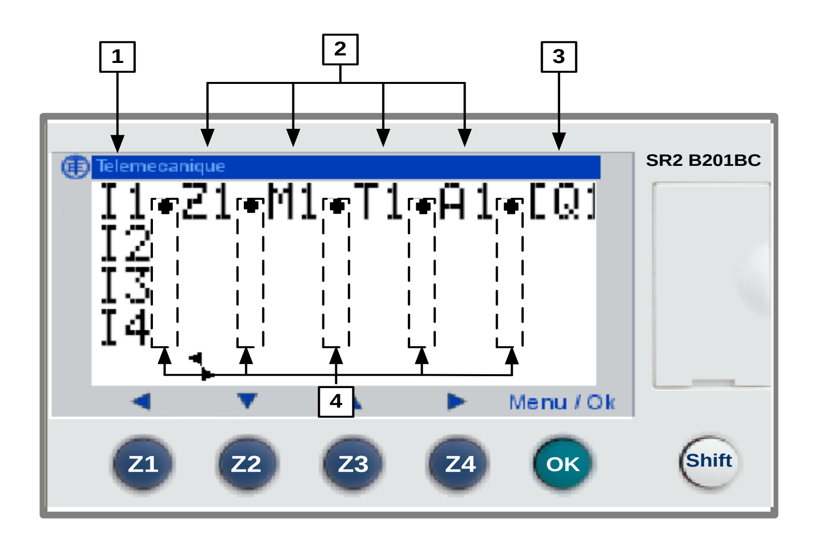
٢- يحل تمارين التوضحية .

٣- تنفذ بعض العمليات من نافذة ضبط متغيرات العداد

إدخال العناصر

أ- المفاتيح والضواغط Contacts ويسمح بإدخالها في جميع الأعمدة ما عدا العمود الأخير .
ب- الأحمال (الملفات) Coils ويسمح بإدخالها في العمود الأخير فقط .

أسلوب البرمجة بالمتجه السلمي ladder diagram
فى هذا PLC يمكنك إدخال ١٢٠ سطر بنظام LD وتظهر هذه السطور على الشاشة تباعا



عامود لبرمجة مفاتيح التوصيل	CONTACTS	دخل
أعمدة لبرمجة مفاتيح التوصيل	CONTACTS	دخل
عامود لبرمجة	COIL	خرج
خطوط الربط	LINKS	

نشاط (٢-٥) : تدريب عملي

عزيزي الطالب حاول بمساعدة معلمك (العملي) تجربة أدخال بعض الرموز البسيطة إلى الوحدة التدريبية

إرشادات

عزيزي الطالب سوف نحاول مساعدتك الرجاء اتباع الخطوات التالية حتى تستطيع التعامل مع الوحدة التدريبية

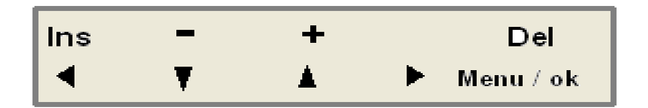
طرق الإدخال

يمكن إدخال المعلومات باستخدام الضواغط الأمامية للمديول .
يجب عمل خطوط اتصال بين عناصر الدخل والخرج لكل سطر من الإدخال .
يجب إدخال الملف مرة واحدة فقط فى العامود الأيمن المخصص لإدخال الملفات (لايكرر الملف Coil)
يمكن تكرار المفاتيح والملفات عدة مرات فى الأعمدة المخصصة لإدخال المفاتيح .
خطوط التوصيل تجرى دائما من الشمال إلى اليمين .

عناصر إدخال المعلومات : - إنه من الممكن إدخال عنصر واحد فقط سواء كان كونتاكت أو ملف مكان ظهور العلامة █ على الشاشة والخمسة أعمدة من الشمال إلى اليمين مخصصة لإدخال الكونتاكت (المفاتيح أو البوش بوتن) أما العمود الأخير جهة اليمين فهو مخصص لإدخال الملف (Coil).

الدخل : INPUT

حدد مكان الإدخال عن طريق العلامة █ باستخدام الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4)
اضغط على الزر Shift (الأبيض) سوف تظهر القائمة الآتية على الشاشة :-



ادخل نوع الكونتاكت باستخدام الأزرار Z 2 (-) / Z3 (+) .
اختار نوع الكونتاكت المطلوب (....... I , i , Q ,q , M , m , T , t) باستخدام الأزرار Z2 (-) / Z3 (+) .
باستخدام الزر Z4 حرك █ للتهيئة لترقيم الكونتاكت .
كرر الخطوات السابقة لإدخال كونتاكت آخر .

الخرج : OUTPUT

حرك العلامة █ باستخدام الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4) دون الضغط على الزر Shift (الأبيض)
اضغط على الزر Shift (الأبيض) .
ادخل الملف باستخدام الأزرار Z 2 (-) / Z3 (+) .
اختار نوع الملف المطلوب (.... Q,q , M , m , T , t) باستخدام الأزرار Z 2 (-) / Z3 (+)

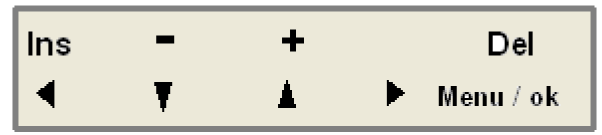
باستخدام الزرZ4 حرك ▌ للتهيئة لترقيم الملف .
اضغط على الزرShif الأبيض سوف تظهر القائمة السابقة اختار الرقم المناسب 1,2,3…8… باستخدام الأزرار Z 2 (-) / Z3 (+) .
استخدم الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4) للتحرك إلى سطر جديد من البرنامج .

تعديل أو تغيير أحد العناصر (كونتاكت ـ ملف)

لتعديل أو تغيير عنصر ما موجود فى المخطط السلمى LD الموجود بالبرنامج حرك العلامة ▌ إلى هذا العنصر ثم ادخل العنصر الجديد سيتم التغيير فى نفس اللحظة .

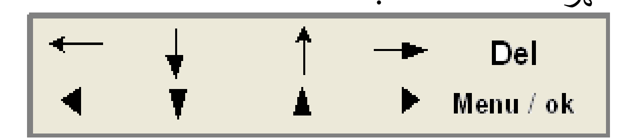
حذف أحد العناصر (كونتاكت ـ ملف) : -

لحذف عنصر ما بالمخطط السلمى LD نحرك العلامة ▌ إلى هذا العنصر ثم نضغط الزر Shift (الأبيض) لتظهر لك هذه القائمة .



وبالضغط على الزر Menu / ok سيتم حذف هذا العنصر ويجب أن يستبدل هذا العنصر بخط ربط .

إدخال خطوط الربط بين العناصر : -
يمكن إدخال خطوط الربط بين العناصر عند ظهور العلامة ✚ على الشاشة وتجرى الخطوات الآتية : -
حرك ✚ إلى المكان المراد ربط العناصر فيه باستخدام الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4) دون الضغط على الزر Shift .
اضغط على الزر Shift ستظهر لك هذه القائمة .



ارسم خطوط الربط بواسطة الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4) .
كرر الخطوات السابقة لربط جميع العناصر وفقا للبرنامج المطلوب .

حذف خطوط الربط بين العناصر : -

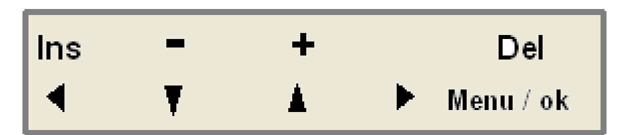
حرك ✚ إلى الخط المراد حذفه باستخدام الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4) .
اضغط على الزرShift (الأبيض) سوف تظهر القائمة السابقة .
اضغط على الزر Menu / ok سيتم حذف هذا الخط .

استبدال خطوط الربط بكونتاكت : -

لاستبدال خط ربط بكونتاكت حرك ✚ إلى المكان المطلوب ثم إدخل الكونتاكت كما سبق شرحه .

إدخال سطر جديد بين سطور المخطط السلمى : -

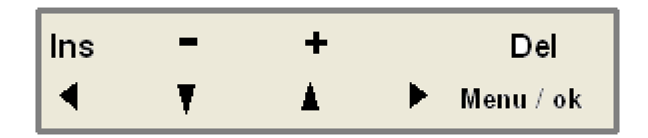
حرك العلامة ▌ إلى السطر المراد إدخال سطر بعده باستخدام الأزرارZ2 , Z3 .
اضغط على الزر Shift (الأبيض) سوف تظهر القائمة الآتية : -



استخدم الزر (Z1) (Ins) لادخال سطر .

حذف سطر كامل من مخطط المتجه السلمى LD : -

حرك العلامة █ إلى مكان فارغ ليس به أى خط أو عنصر باستخدام الأزرار (Z1, Z2 , Z3 , Z4) .
(فى حالة عدم وجود مكان فارغ احذف أى عنصر أو خط ربط كما سبق لتحصل على مكان فارغ)
اضغط على الزرShift (الأبيض) سوف تظهر القائمة الآتية : -



اضغط على الزر Menu / ok لحذف هذا السطر .
ستظهر لك قائمة لتأكد اختيار الحذف . أكد الاختيار بواسطة الأزرار Z2 , Z3 .
أكد الحذف بواسطة الضغط على الزر Menu / ok سيتم حذف السطر كاملا .

أسلوب مسح البرنامج Clear Prog
وضع المؤشر على Clear Prog ثم الضغط على الزر Menu / ok .
اختيار YES بواسطة الضغط على الأزرار Z2 , Z3 .
اضغط الزر Menu / ok وبعدها ستعود الشاشة إلى القائمة الرئيسية .

ملاحظات هامة

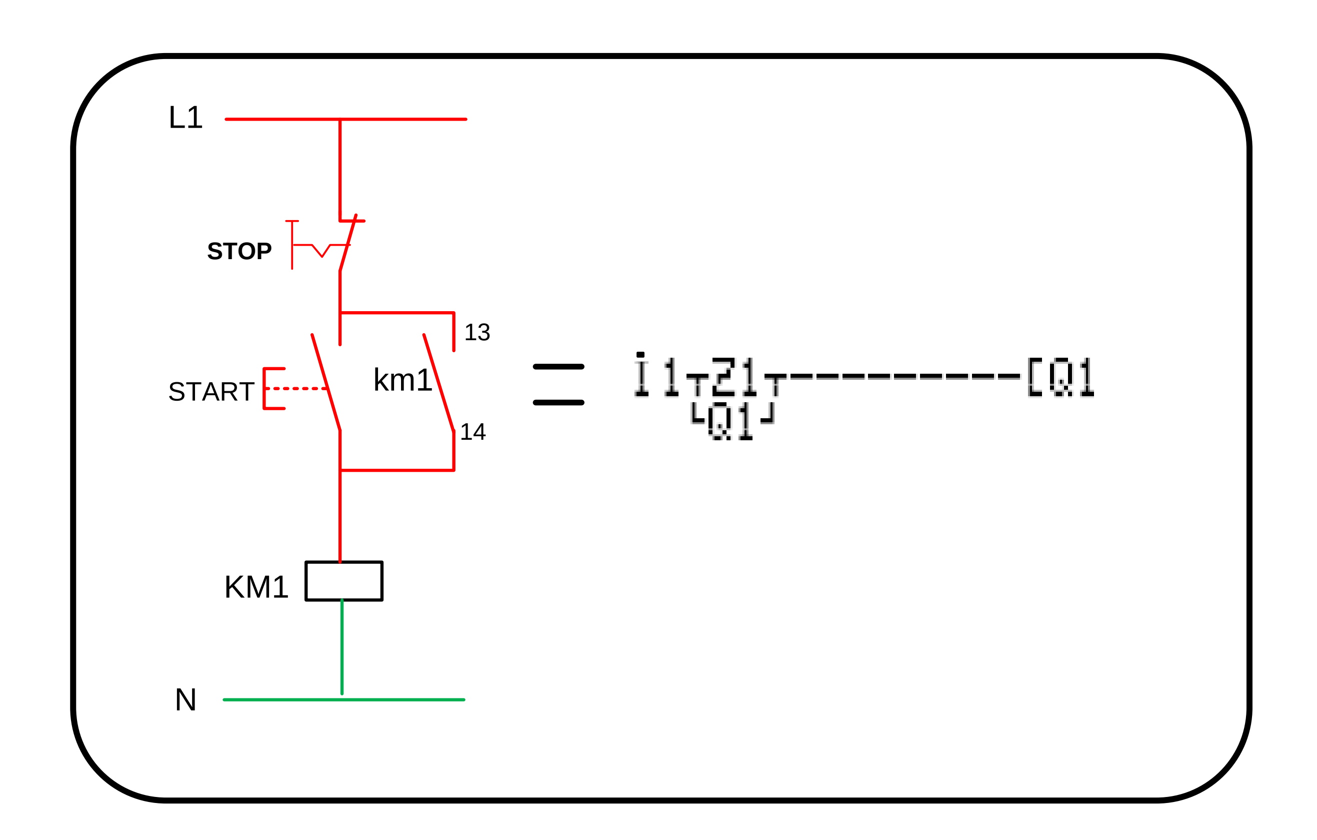
الشكل	الوظيفة
⯌	هذه العلامة تبين حالة PLC Run / Stop إذا كانت تتحرك بالدوران يكون PLC فى حالة Run أما إذا كانت ساكنة لاتتحرك تكون فى حالة Stop
⚠	هذه العلامة تشير إلى أن PLC به عيب أو عطل .
💻	هذه العلامة تشير إلى أن PLC متصل بالحمل .
🔑	هذه العلامة تشير إلى أن PLC محمى بكلمة سر .

نشاط (٢-٦) : تدريب عملي

عزيزي الطالب بمساعدة معلمك (العملي) المطلوب : ــ تحويل الدائرة الكهربية التالية الى برنامج يمكن تنفيذه على وحدة PLC الموجودة بالقسم

مثال للبرمجة بأستخدام لوحة المفاتيح الموجودة فى ال PLC

المطلوب : ـ تحويل الدائرة الكهربية التالية الى برنامج يمكن تنفيذه على وحدة PLC الموجودة بالقسم



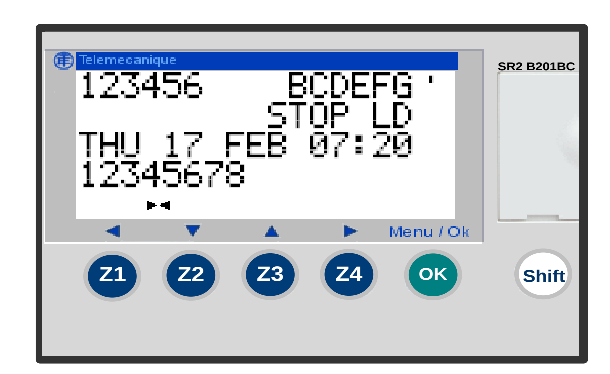
حيث : ـ

الرمز	الوظيفة	
i1	مفتاح إيقاف	(Stop)
z1	زر تشغيل بوش بوتن	(Start)
[Q1	ملف	(KM1)
Q1	نقط التعويض	(Km1)

طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

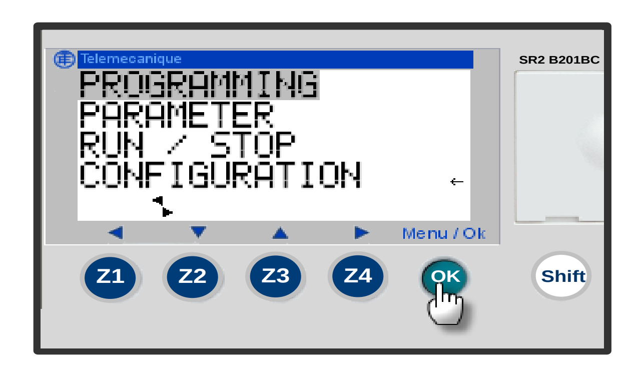
الخطوة الأولى

يتم توصيل الوحدة بمصدر التيار الكهربى بعدها ستظهر البيانات الموضحة على الشاشة والتى تعنى أن المديول يكون مستعدا لكتابة برنامج جديد أو تعديل برنامج



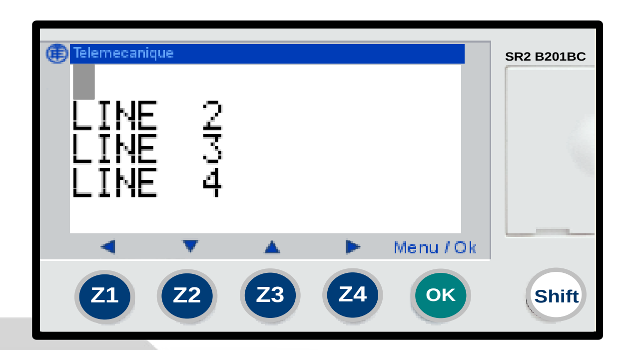
الخطوة الثانية

اضغط الزر (Menu / ok) لاختيار القائمة ، ويلاحظ أن كلمة PROGRAMMING تومض أى أنها تختفى وتظهر. وبالضغط على الزر Menu / ok يتم اختيارها من القائمة.



الخطوة الثالثة

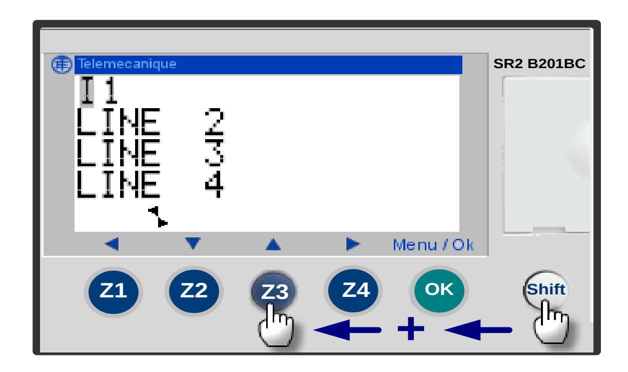
بعد الضغط على زر (Menu / ok) تظهر على الشاشة مجموعة أسطر البرنامج وبعد ثانيتين يختفي السطر الأول ويظهر مستطيل وامض ▯ يختفى ويظهر لكتابة الأمر عليه



تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

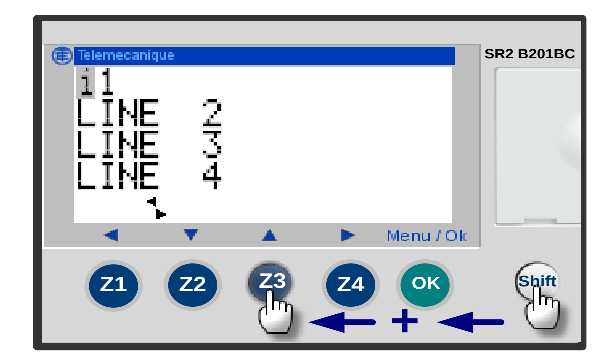
الخطوة الرابعة

اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 (▲) سيظهر على الشاشة الـ **contact** **I 1** ويلاحظ تمركز المستطيل الوامض على الحرف الأول **I**



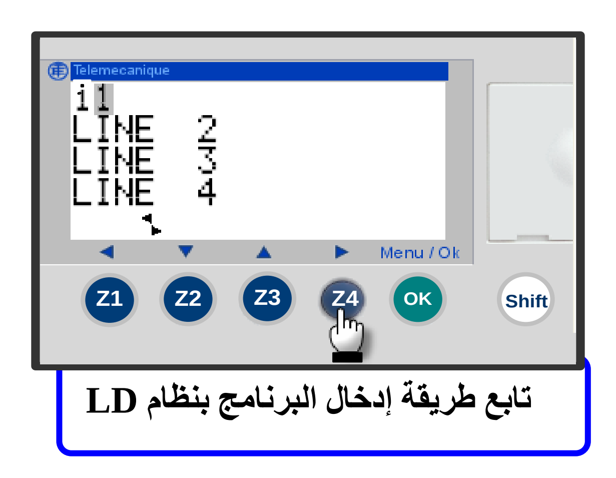
الخطوة الخامسة

اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 (▲) لاختيار الـ **contact** المطلوب إدخاله (**i1**) و هذا يعني اختيار contact من النوع NC (مغلق) .



الخطوة السادسة

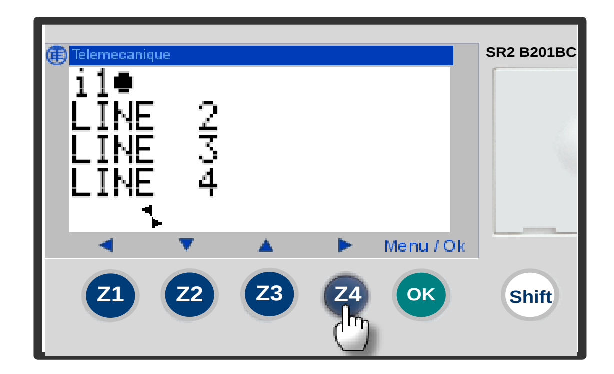
اضغط الزر Z4 (►) مرة واحدة فينتقل المستطيل الوامض ▯ إلى الرقم (**1**) مما يتيح للمستخدم اختيار الرقم المناسب للـ contact.



تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

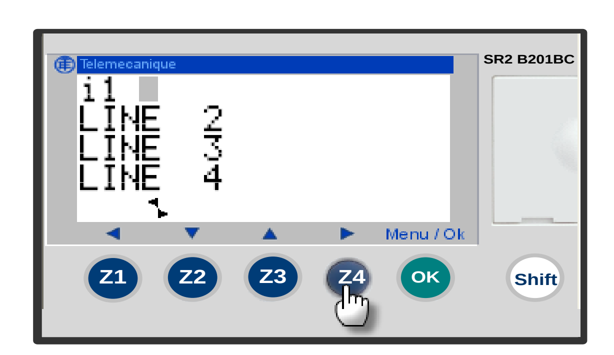
الخطوة السابعة

اضغط الزر Z4 (►) مرة أخرى ، سنلاحظ ظهور العلامة ✚ فى مكان خط الربط واختفاء الوميض من على الرقم (**1**) لتبين نقطة التوصيل Link إلى الـ contact .



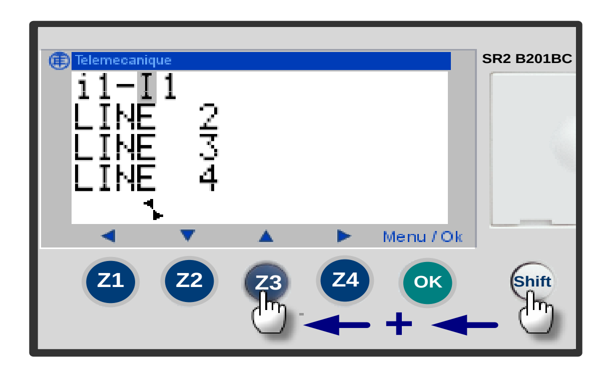
الخطوة الثامنة

اضغط الزر Z4 (►) مرة أخرى ، لتتحول العلامة ✚ إلى مستطيل وامض ▯ على الـ contact الثاني ، بعد أن تم برمجة الـ contact الأول **i1** .



الخطوة التاسعة

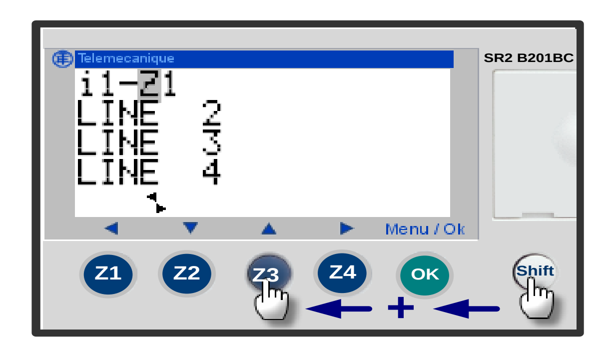
اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 ▲) لاختيار نوع الـ **contact** المطلوب إدخاله الثانى .



تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

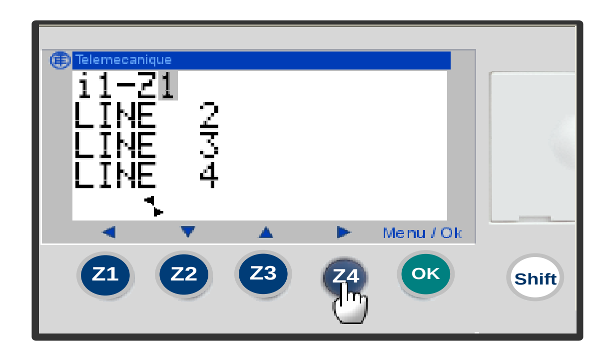
الخطوة العاشرة

اضغط الزر الأبيض Shift + الزر Z3 (▲) باستمرار لاختيار نوع الـ **contact** المطلوب (**Z 1**) و هذا يعني اختيار contact من النوع NO (مفتوح)



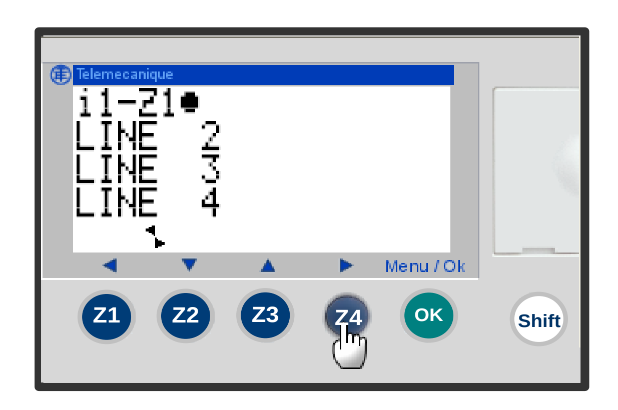
الخطوة الحادية عشر

اضغط الزر Z4 (▶) مرة واحدة فينتقل المستطيل الوامض ▯ إلى الرقم (**1**) مما يتيح للمستخدم اختيار الرقم المناسب للـ contact.



الخطوة الثانية عشر

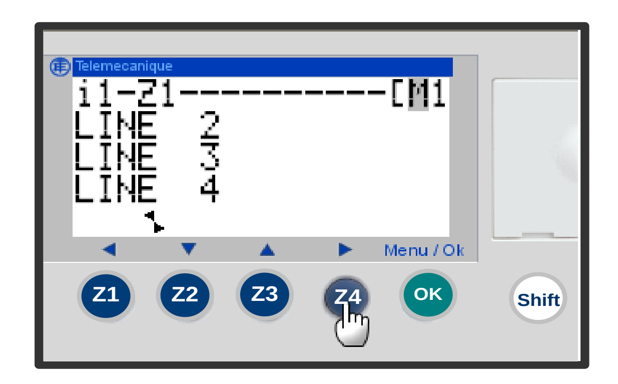
اضغط الزر Z4 (▶) مرة أخرى ، سنلاحظ ظهور العلامة ✚ فى مكان خط الربط واختفاء الوميض من على الرقم (1) .



تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

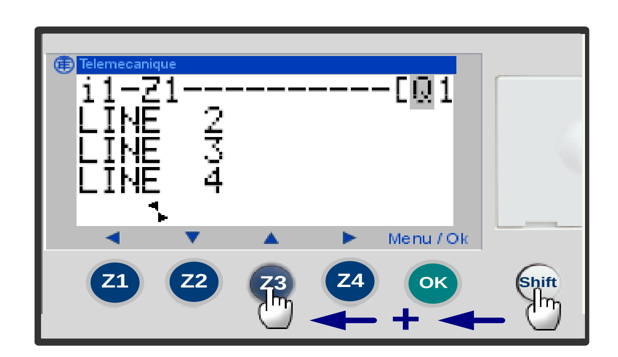
الخطوة السادسة عشر

اضغط الزر Z4 (►) مرة واحدة ، لينتقل المستطيل الوامض ▯ إلى الحرف M .



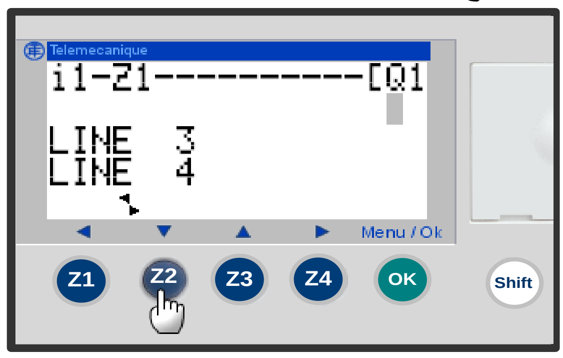
الخطوة السابعة عشر

اضغط الزر الأبيض Shift + الزر Z3 (▲) لاختيار نوع الملف [Q1 ويلاحظ وجود المستطيل الوامض▯ على الحرف Q .



الخطوة الثامنة عشر

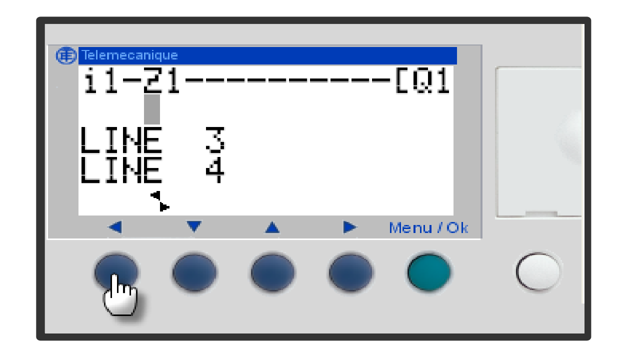
اضغط الزر Z2 (▼) مرة واحدة ، لينتقل المستطيل الوامض ▯ إلى السطر الثانى 2 LINE ويلاحظ إختفاء السطر تمهيدا لكتابة بقية البرنامج عليه .



تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

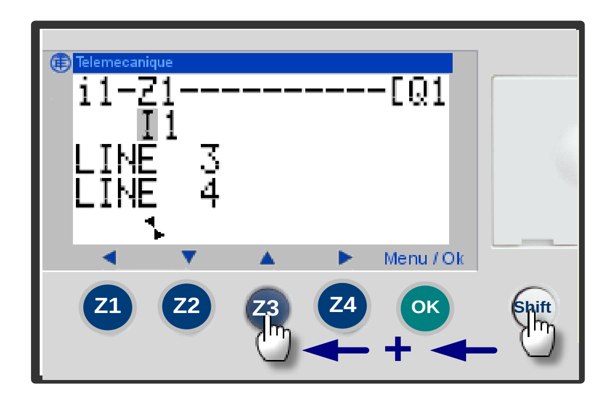
الخطوة التاسعة عشر

اضغط الزر Z1 (◄) باستمرار ، لينتقل المستطيل الوامض ▯ تحت الـ **contact** (Z1) .



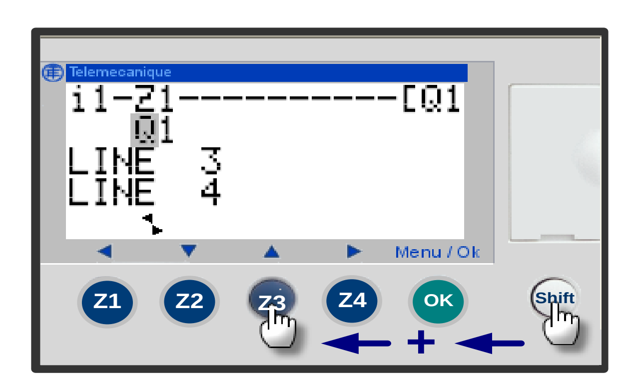
الخطوة العشرون

اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 (▲) سيظهر على الشاشة الـ **contact 1 I** ويلاحظ تمركز المستطيل الوامض ▯ على الحرف الأول **I** .



الخطوة الواحد والعشرون

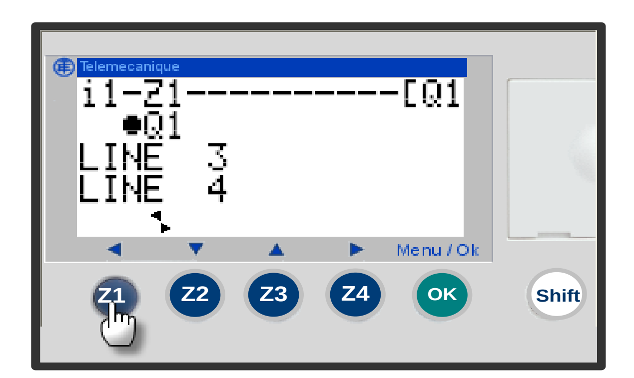
اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 (▲) لاختيار الـ **contact** المطلوب إدخاله (**Q1**) وهذا يعني اختيار contact من النوع NO (مفتوح) (نقط تعويض الملف).



تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

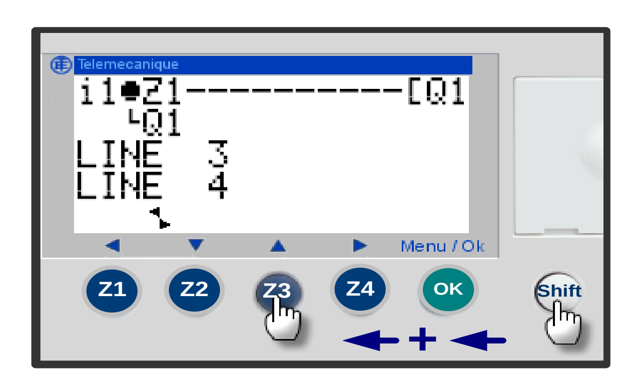
الخطوة الثانية والعشرون

اضغط الزر Z1 (◄) مرة واحدة ، ليتحول المستطيل الوامض ▯ إلى العلامة (●)



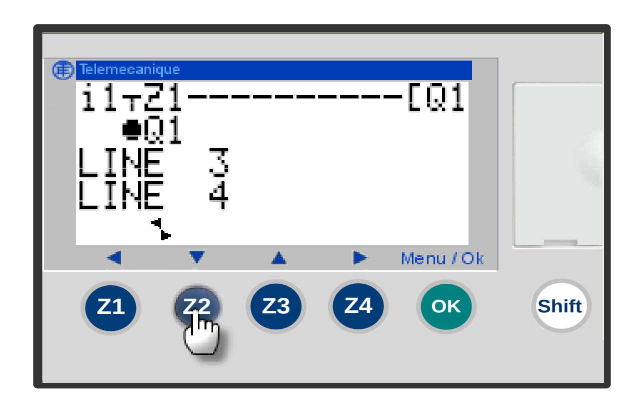
الخطوة الثالثة والعشرون

اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 (▲) لنتمكن من التوصيل بين سطرين .



الخطوة الرابعة والعشرون

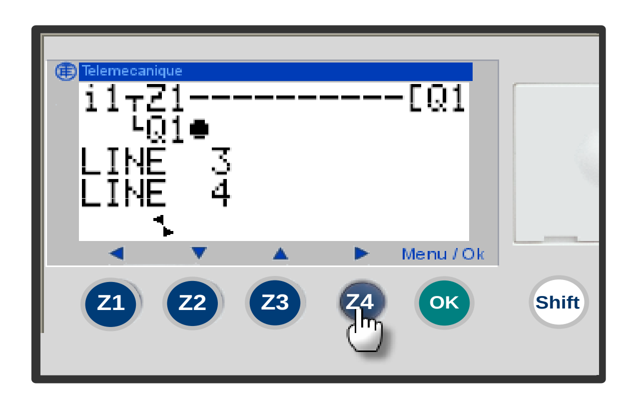
اضغط الزر Z2 (▼) مرة واحدة ، لتنتقل العلامة ✚ إلي السطر الثانى LINE 2 .



تابع طريقة إدخال البرنامج بنظام LD

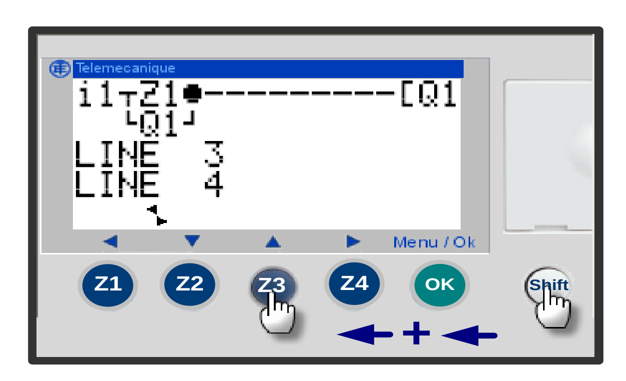
الخطوة الخامسة والعشرون

اضغط الزر Z4 (►) ثلاث مرات ، لتنتقل العلامة ✚ إلي الوضع المبين بالشكل المقابل .



الخطوة السادسة والعشرون

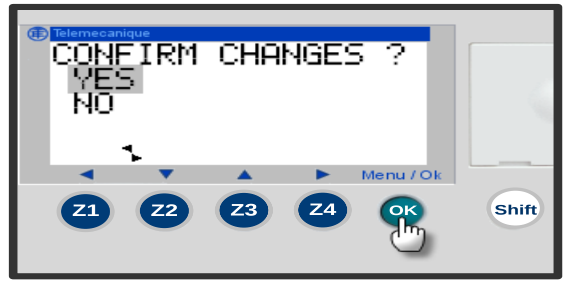
اضغط الزر الأبيض (Shift) + الزر Z3 (▲) لنتمكن من التوصيل بين سطرين .



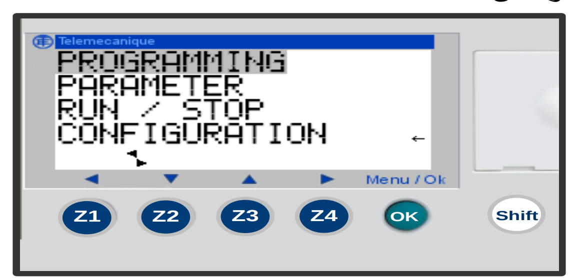
وبذلك يكون قد أتممنا كتابة البرنامج الخاص بدائرة التحكم كما فى المثال

تشغيل البرنامج

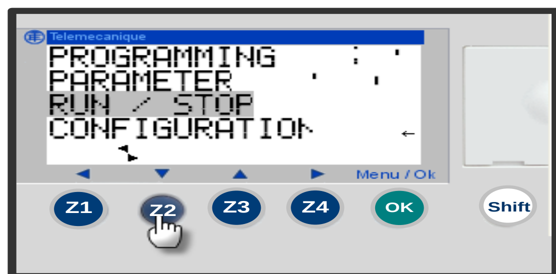
(١) اضغط الزر Menu / ok وتأكيد الإدخال بـ YES .



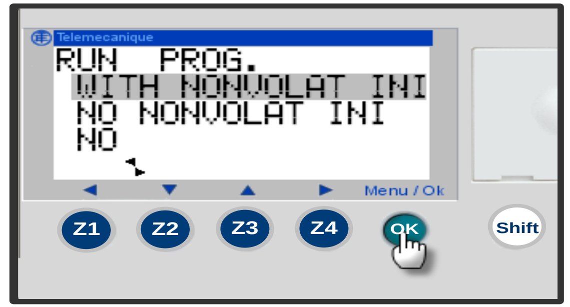
(٢) تظهر القائمة الرئيسية وتومض **PROGRAMMING**



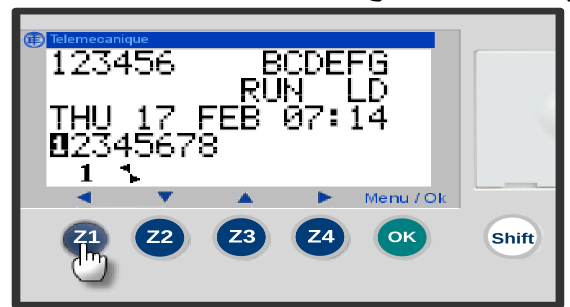
(٣) اضغط الزر Z2 (▼) لاختيار **STOP / RUN**



(٤) اضغط الزر **(** Menu / ok **)** لإظهار شاشة تشغيل البرنامج .



(٥) اضغط الزر Z1 (◄) لتشغيل البرنامج .



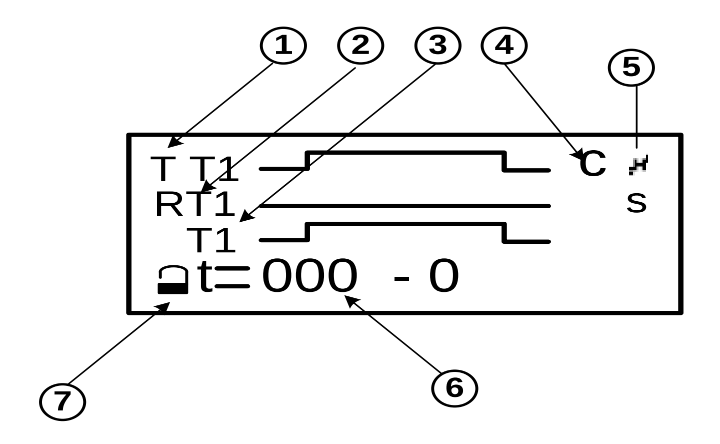
٣,٧ قائمة المتغيرات

هذه القائمة تسمح للمستخدم بضبط القيم المختلفة للمتغيرات Parameter عن طريق الضواغط الموجودة على واجهة وحدة البرمجة وذلك بلغة السُلم LD أو لغة FBD (خارج نطاق دراستنا هذا العام). يمكن ضبط قيمة المتغيرات بلغة السُلم LD في الحالات الآتية :
الريلهات المساعدة الداخلية (Internal Auxiliary Relays (Markers .
نوع الخرج Discrete Output.
الساعات Clocks (إذا تواجدت هذه الخاصية في الوحدة) .
المقارن التناظري Analog Comparators .
المؤقتات الزمنية Timers .
العدادات Counters .
العدادات السريعة Fast Counters .

خطوات ضبط المتغيرات

الخطوة	العملية
١	ضع المؤشر على قائمة المتغيرات Parameters Menu من القائمة الأساسية Main Menu (سوف تومض متقطعة كلمة .PARAM) ، أكد الاختيار بالضغط على MENU/OK لتفتح نافذة أول متغير .
٢	اختار الوظيفة المراد ضبط متغيراتها باستخدام الضواغط ▲ ▼ حتى تصل إلى الوظيفة المطلوبة .
٣	حدد المتغير المراد ضبطه باستخدام الضواغط ◄ ► وذلك بوضع المؤشر على المتغير المراد ضبطه .
٤	أضبط قيمة المتغير باستخدام الضاغط + أو الضاغط – (▲ ▼) .
٥	أكد الضبط بالضغط على MENU/OK
٦	أكد الضبط مرة ثانية بالضغط على MENU/OK

٣,٨ المؤقتات (Timers)



١. أمر المدخلات Command input
٢. دخل إعادة التهيئة Reset input
٣. خرج المؤقت الزمني بعد وصول قيمة الفترة الزمنية غالى القيمة المسبوق ضبطها Timer output
٤. نوع المؤقت الزمني المستخدم Timer type
٥. علامة حماية البرنامج عند انقطاع التيار الكهربي
٦. وحدة ضبط الزمن (ثانية ، دقيقة ، ساعة) Time unit
٧. قفل متغيرات المؤقت Parameter lock

العنصر	الـــــــوصف
TT	يستخدم كملف فى البرنامج و هو يمثل دخول المؤقت تعتمد طريقة العمل على نوع المؤقت المستخدم
RT	يستخدم كملف فى البرنامج ويقوم بإرجاع قيمة الوقت إلى البداية (قيمة الضبط)
Type	نوع المؤقت ويتوفر فى ١١ نوع
t=00.00	قيمة الضبط و هى القيمة التى سيقوم المؤقت ببدء العمل عندها.
s S M:S H:M	وحدة ضبط الوقت ١٠٠/١ ثانية ٩٩.٩٩ max. ١٠/١ ثانية ٩٩٩.٩ max. دقائق/ ثوان ٩٩.٠٩ max. ساعات/دقائق ٩٩.٠٩ max.

الشكل	الوظيفة	العدد	الوصف
T1	نقطة مفتوحة N/0	١ إلى ٩ من A الى F	يعتمد خرج هذا المؤقت الزمنى على ضبط عناصره ونوعه
t1	نقطة مغلقة N/C		

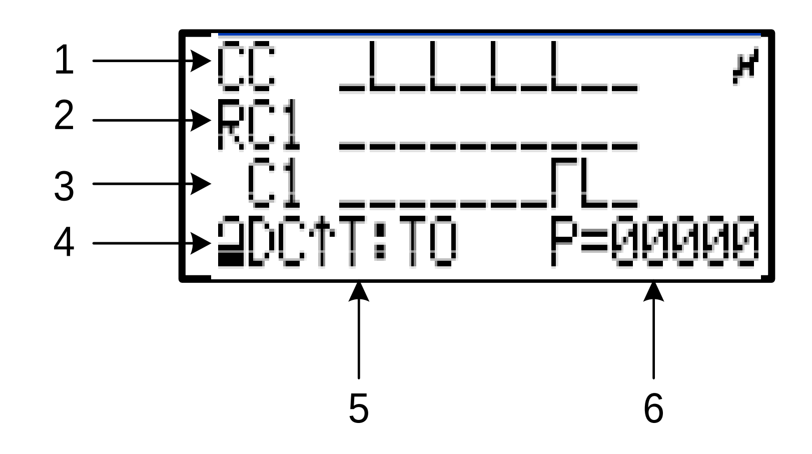
أنواع المؤقت الزمنى

النوع	الوصف
A	هذا النوع يعطى خرجاً بعد انتهاء الفترة الزمنية مع استمرار وجود إشارة على الدخل .
a	هذا النوع يعطى خرجاً بعد انتهاء الفترة الزمنية مع وجود إشارة لحظية على الدخل .
C	هذا النوع يعطى خرجاً بعد انتهاء الفترة الزمنية التي تلي فصل إشارة الدخل .
B	هذا النوع يعطى خرجاً فور حدوث إشارة الدخل ويستمر لفترة زمنية .
W	هذا النوع يعطى خرجاً بعد انقطاع إشارة الدخل ويستمر لفترة زمنية.
D	هذا النوع يعطى خرجاً متقطعاً منتظماً أثناء تواجد إشارة الدخل ، زمن التوصيل يساوى زمن الفصل يساوى (فلاش).
d	هذا النوع يعطى خرجاً متقطعاً منتظماً مع إشارة دخل لحظية، زمن التوصيل يساوى زمن الفصل .

تابع أنواع المؤقت الزمنى

النوع		الوصف
TT1 T RT1 S T1 ∆t=010.0	T	هذا النوع يعطى خرجاً بعد انتهاء الفترة الزمنية مع وجود إشارة لحظية على الدخل .
TT1 AC RT1 S T1 ∆A=010.0B=000.0	AC	هذا النوع يعطى خرجاً متقطعاً منتظم أثناء تواجد إشارة الدخل
TT1 L RT1 S T1 ∆A=010.0B=000.0	L	هذا النوع يعطى خرجاً متقطعاً غير منتظم أثناء تواجد إشارة الدخل .
TT1 I RT1 S T1 ∆A=010.0B=000.0	I	هذا النوع يعطى خرجاً متقطعاً غير منتظم مع إشارة دخل لحظية .

٣,٩ العدادات (Counters)



١. دخول العداد.

٢. رجوع العداد إلى البداية (Reset).

٣. خروج العداد.

٤. العدد المطلوب.

٥. الإغلاق.

٦. العداد الإتجاهى (يعمل في اتجاهين Down/Up).

العنصر	مثال	الوصف
CC	I1 ———— CC1	يستخدم كملف فى البرنامج وهو يمثل الدخول إلى العداد فى كل مرة تصل إشارة إلى ملف يقوم بالعد عدة واحدة بالزيادة أو بالنقص حسب النوع المستخدم.
RC	I2 ———— RCI	يستخدم كملف فى البرنامج ويقوم بإعادة العداد إلى قيمة الصفر عند وصول إشارة.
DC	I3 ———— DCI	يستخدم كملف فى البرنامج ويقوم بتحديد اتجاه العد. يقوم بالعد تنازلياً عند وصول إشارة.
p=0000	0005 خمس عدات	القيمة المحدد للضبط وتمثل عدد المرات التى يريد المستخدم عدها من (صفر إلى ٩٩٩٩)
🔒		خاصية إغلاق الوظيفة بواسطة رقم سرى
C or c	C1 ———— [Q,	كونتاكت تمثل حالة العداد للاستخدام فى البرنامج

الدرس الرابع

استخدام الكمبيوتر في

البرمجة

الأهداف

عزيزي الطالب بعد دراستك لهذا الدرس يجب ان تكون قادر على أن :

١- يشرح كيقية استخدام الكومبيوتر في البرمجة.

٢- يعدد خطوات إدخال برنامج.

٣- يشرح شريط العنوان Toolbar

٤- تنفيذ صفحة تحرير البرنامج

٥- يذكر مكونات شريط عناصر الإدخال

٦- يستطيع عمل محاكاة البرنامج

٧- يستطيع إرسال البرنامج الى وحدة PLC

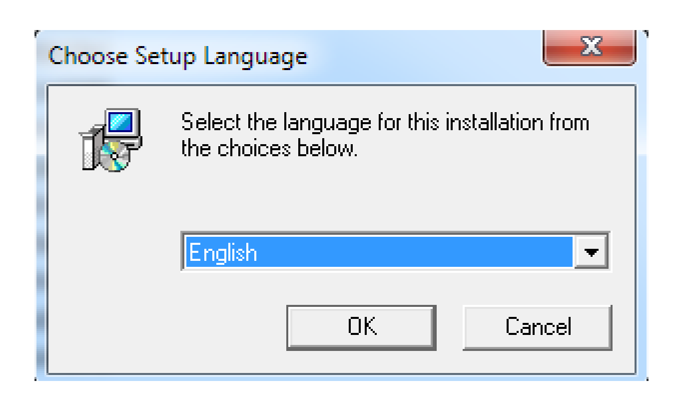
استخدام الكومبيوتر فى البرمجة

استخدام الكمبيوتر كوسيلة لبرمجة أجهزة PLC هي الأكثر شيوعاً وذلك نظرا لسهولتها وتشابه طرق البرمجة وخصوصاً بلغة السُلم ، الاختلاف يكون فقط في عنونة العناصر . وسوف نقوم بشرح كيفية استخدام الكمبيوتر في برمج الوحدة المتواجدة بالقسم الكهرباء بمدرستك .

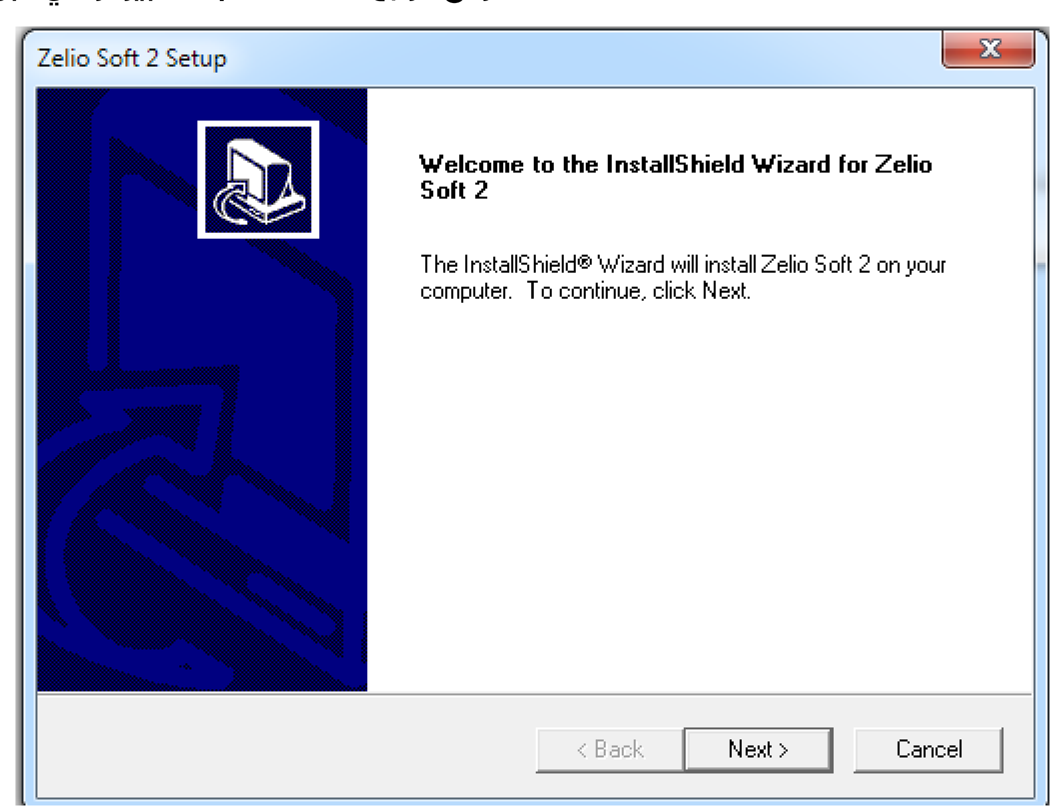
البرمجة من خلال الكمبيوتر

تثبيت البرنامج (ZELIO SOFT V4.3)

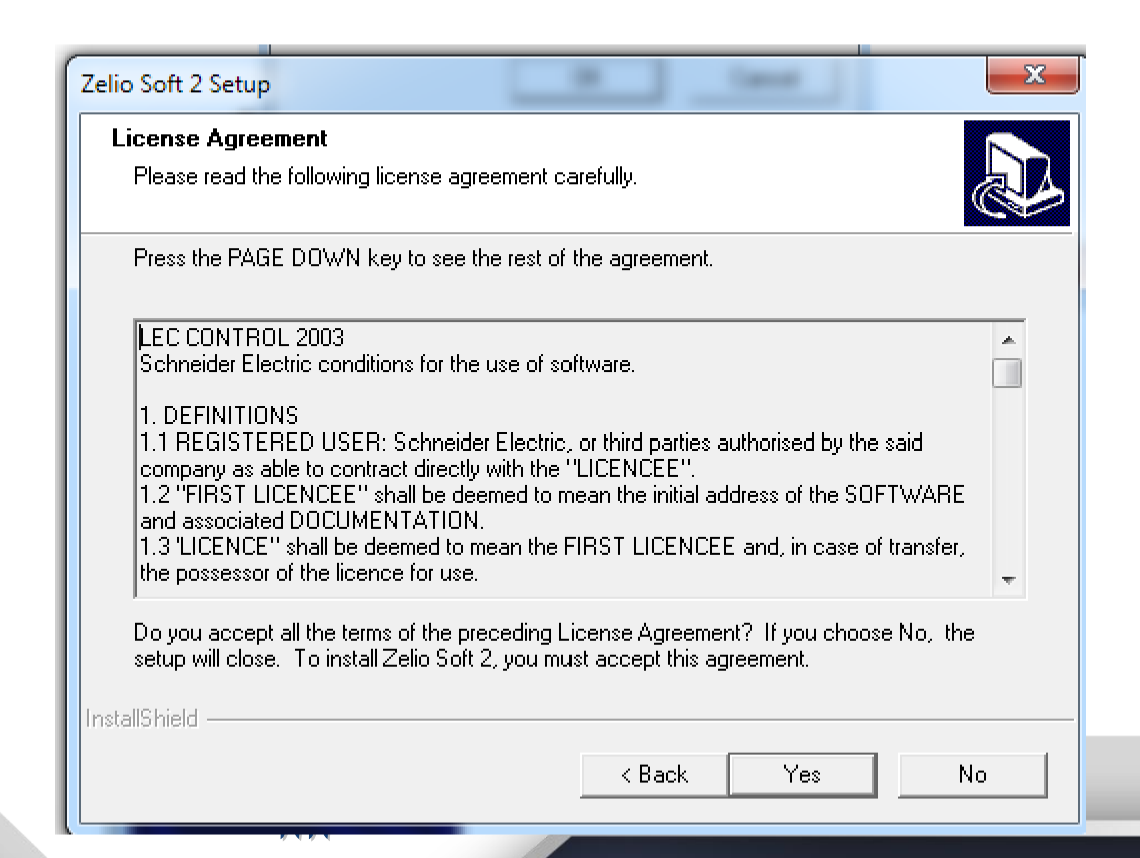
اضغط مرتين على الملف Setup.exe



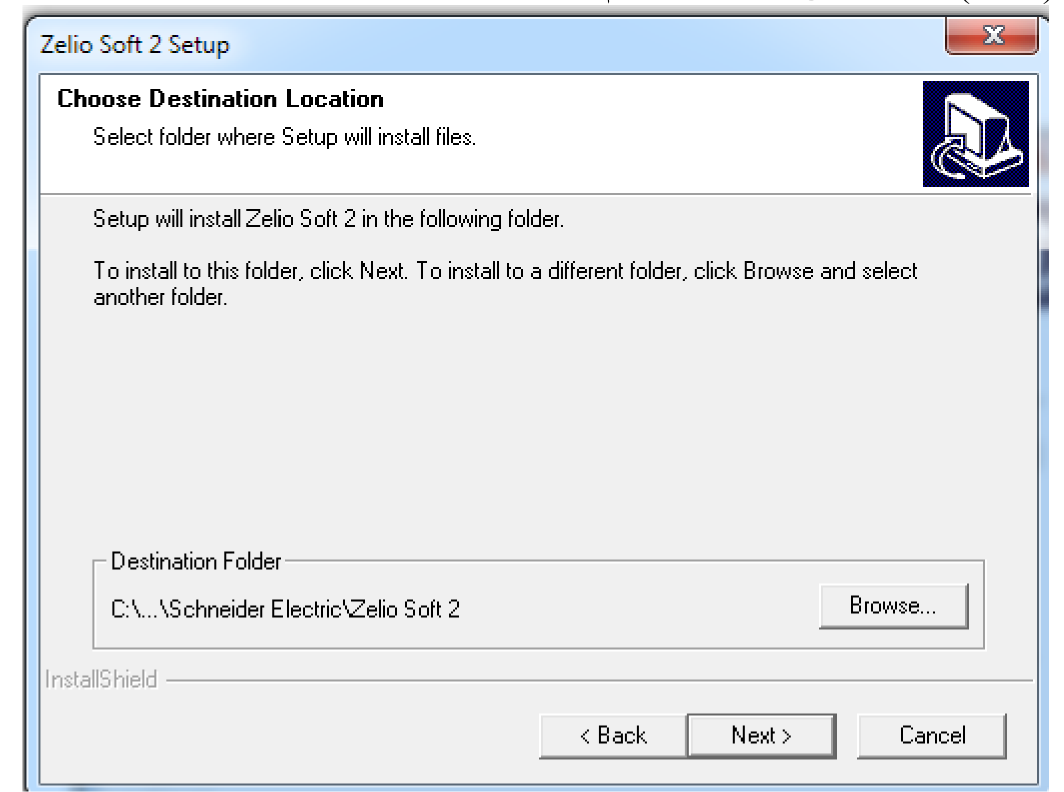
اختيار اللغة نختار اللغة الانجليزية وأضغط (OK)


Zelio Soft 2 Setup
Welcome to the InstallShield Wizard for Zelio Soft 2
The InstallShield® Wizard will install Zelio Soft 2 on your computer. To continue, click Next.
< Back
Next >
Cancel

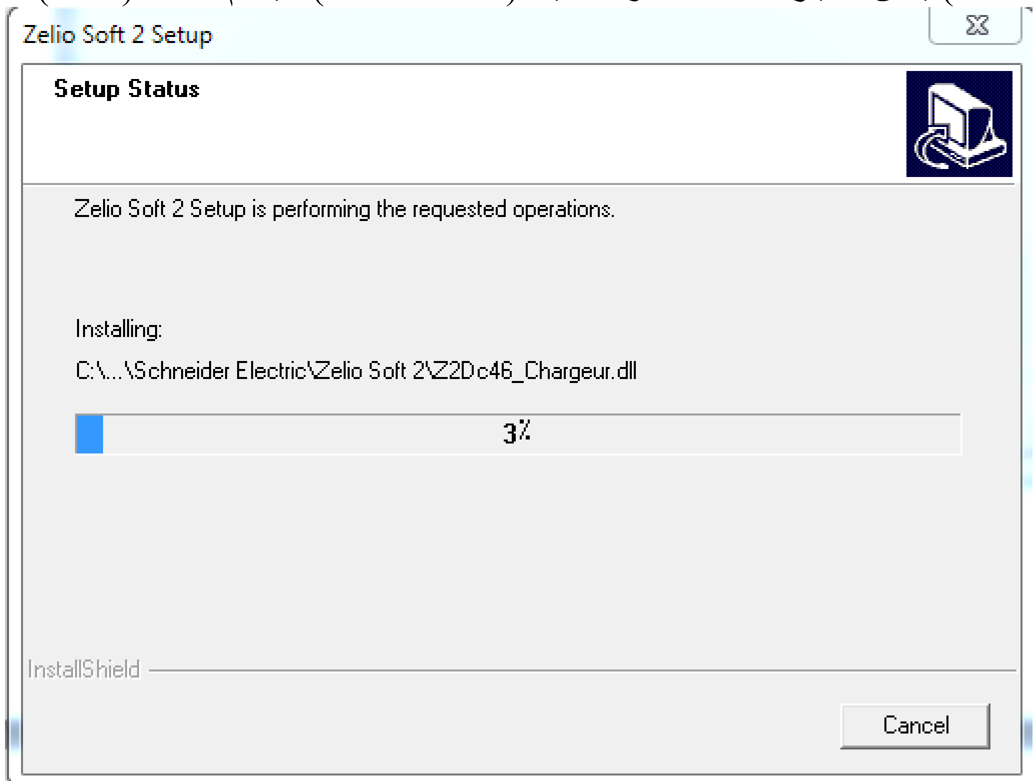
اضغط (Next)


Zelio Soft 2 Setup
License Agreement
Please read the following license agreement carefully.
Press the PAGE DOWN key to see the rest of the agreement.
LEC CONTROL 2003
Schneider Electric conditions for the use of software.
1. DEFINITIONS
1.1 REGISTERED USER: Schneider Electric, or third parties authorised by the said company as able to contract directly with the "LICENCEE".
1.2 "FIRST LICENCEE" shall be deemed to mean the initial address of the SOFTWARE and associated DOCUMENTATION.
1.3 'LICENCE" shall be deemed to mean the FIRST LICENCEE and, in case of transfer, the possessor of the licence for use.
Do you accept all the terms of the preceding License Agreement? If you choose No, the setup will close. To install Zelio Soft 2, you must accept this agreement.
InstallShield
< Back
Yes
No

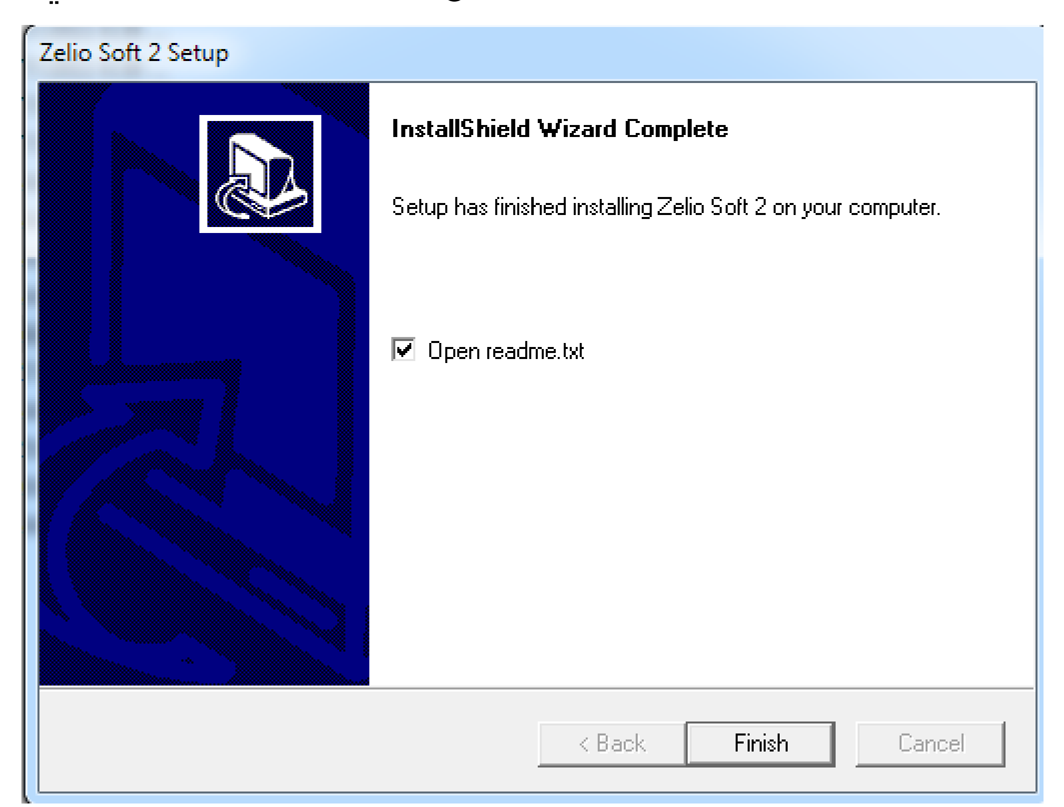
اضغط (Next) للموافقة على اتفاقية الاستخدام



من (Browse) يمكن اختيار المجلد المطلوب تثبيت (Zelio soft 2) فيه ثم أضغط (Next)



انتظر لانتهاء التثبيت حتى تظهر الشاشة التالية



اضغط (Finish) للانتهاء

نشاط (٢- ٧): تدريب معملي

عزيزي الطالب حاول بمساعدة معلمك (النظري) ومن خلال معمل plc **قم بتثبيت البرنامج** (ZELIO SOFT V4.3)

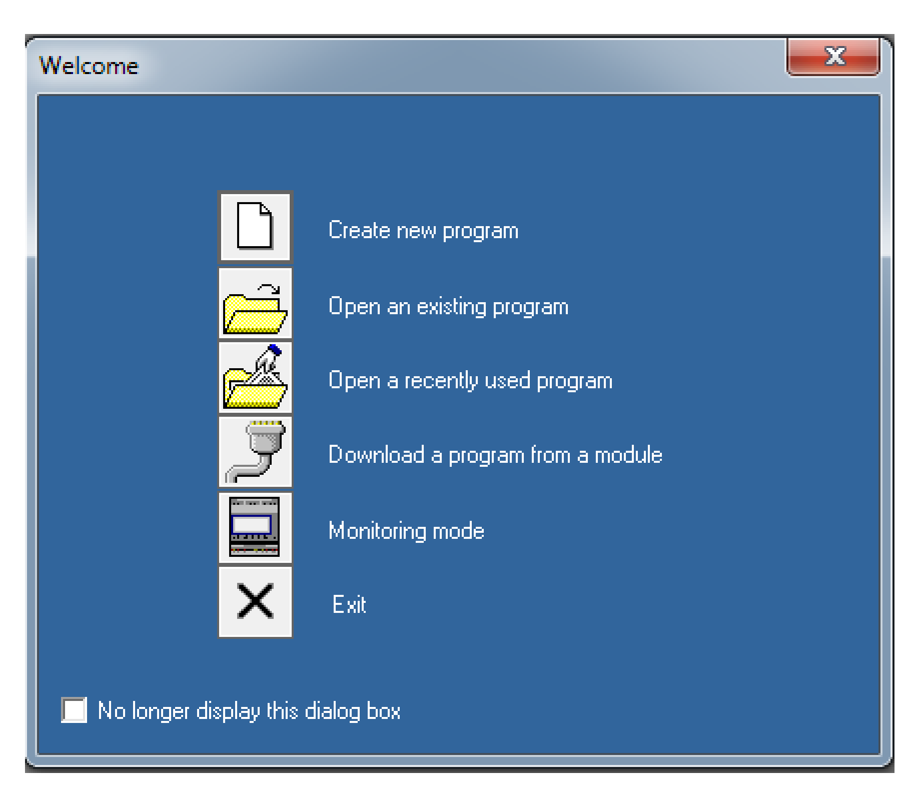
ملاحظه هامة

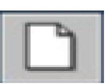
يجب تحميل الأسطوانة المدمجة CD المرفقة مع الوحدة على جهاز الكومبيوتر ، سوف تظهر لك أيقونة على سطح المكتب Desktop توضح رمز الوحدة وعنوانها .

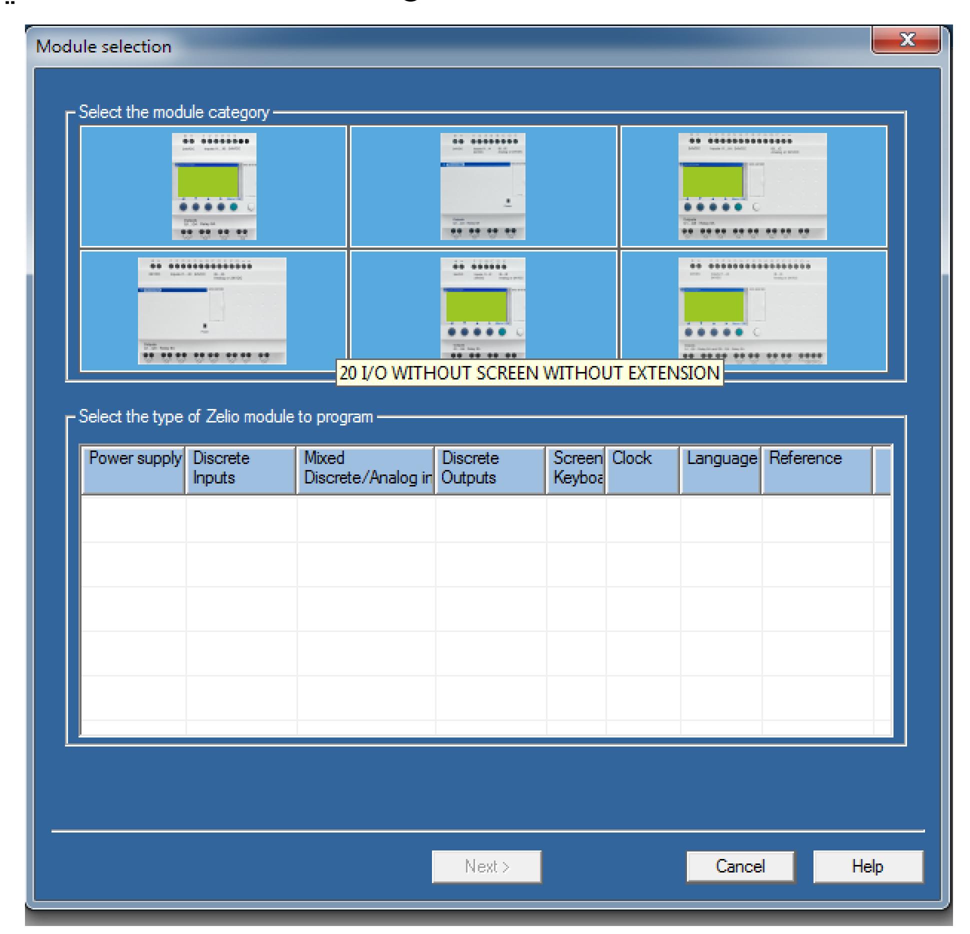
خطوات إدخال برنامج

تشغيل البرنامج (ZELIO SOFT V4.3)

اضغط على الأيقونة  الموجودة على سطح المكتب فتظهر الشاشة التالية



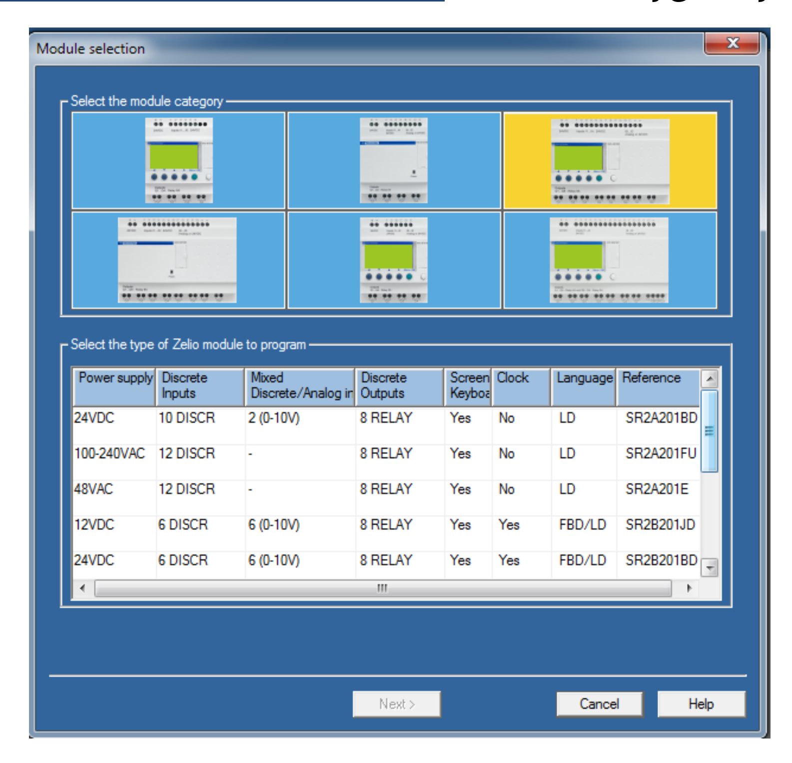
 اضغط على (لإنشاء برنامج جديد)



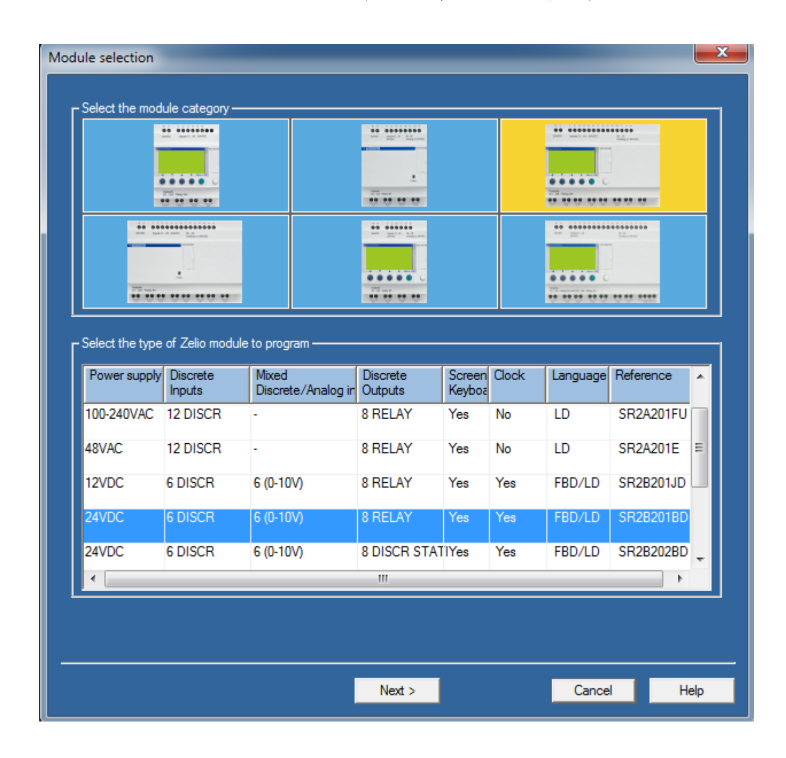
يتم اختيار نوع الوحدة من ٦ أنواع التالية

(1) 10/12_I/O_WITHOUT_EXTENSION
(2) 10/12_I/O_WITHOUT_SCREEN_WITHOUT_EXTENSION
(3) 20_I/O_WITHOUT_EXTENSION
(4) 20_I/O_WITHOUT_SCREEN_WITHOUT_EXTENSION
(5) 10_I/O_WITH_EXTENSIONS
(6) 26_I/O_WITH_EXTENSIONS

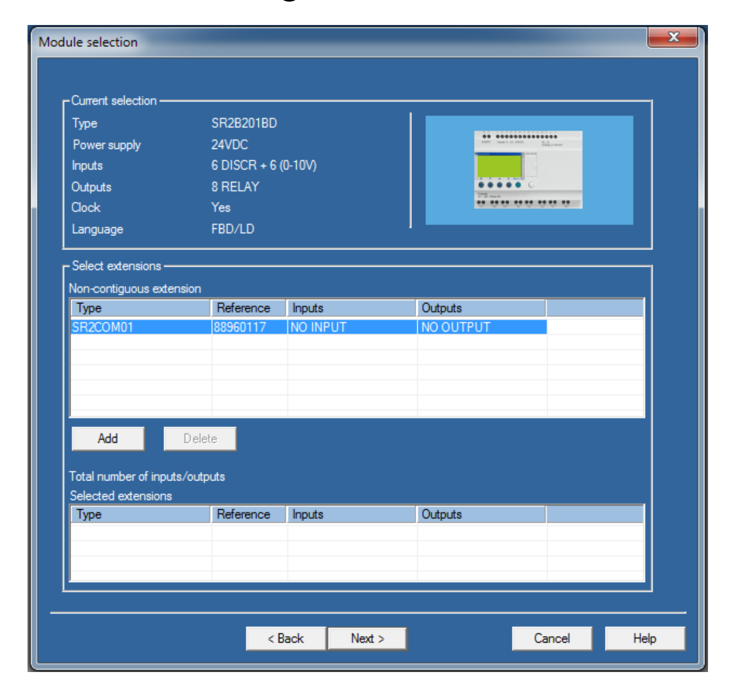
نختار النوع الثالث ٢٠ دخل/خرج بدون توسعات
بمجرد أختيارك لهذا النوع تظهر الطرازات المختلفة



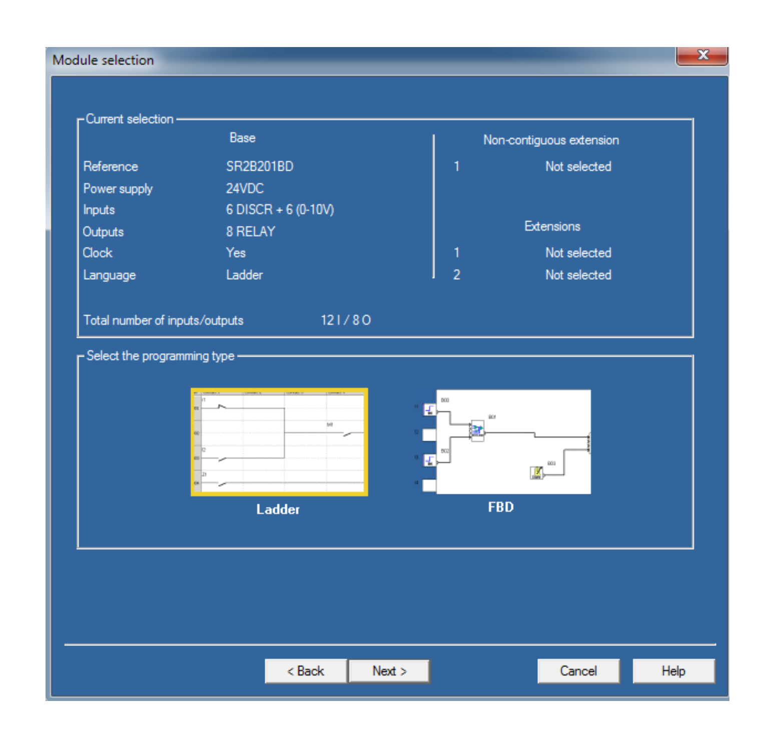
نختار منها النوع (SR2B201BD) ثم اضغط (Next)



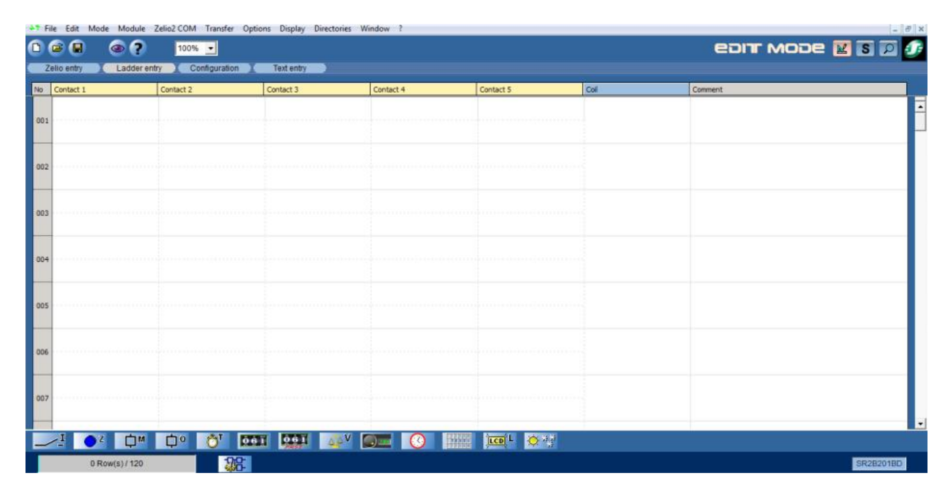
باختيارك النوع السابق يقوم البرنامج بعرض تفاصيل الطراز الذى تم اختياره



اضغط (Next)



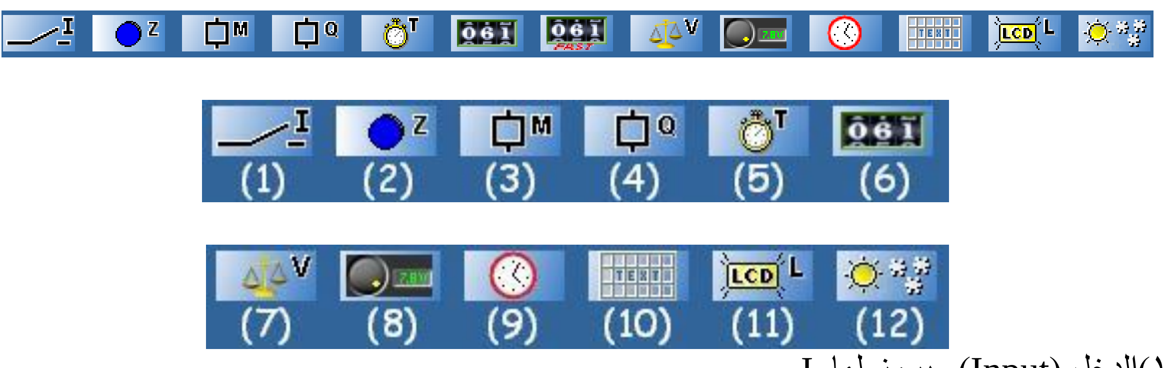
ويطلب منك اختيار لغة البرنامج (Ladder) أو (FBD)
اختار (Ladder) ثم أضغط (Next)
سوف تظهر لك الشاشة التالية



من خلال شريط المهام العلوى يمكن تحديد التعامل مع الملفات والأنظمة المختلفة



من خلال شريط المهام السفلى يتم أختيار الأنواع المختلفة للدخل والخرج



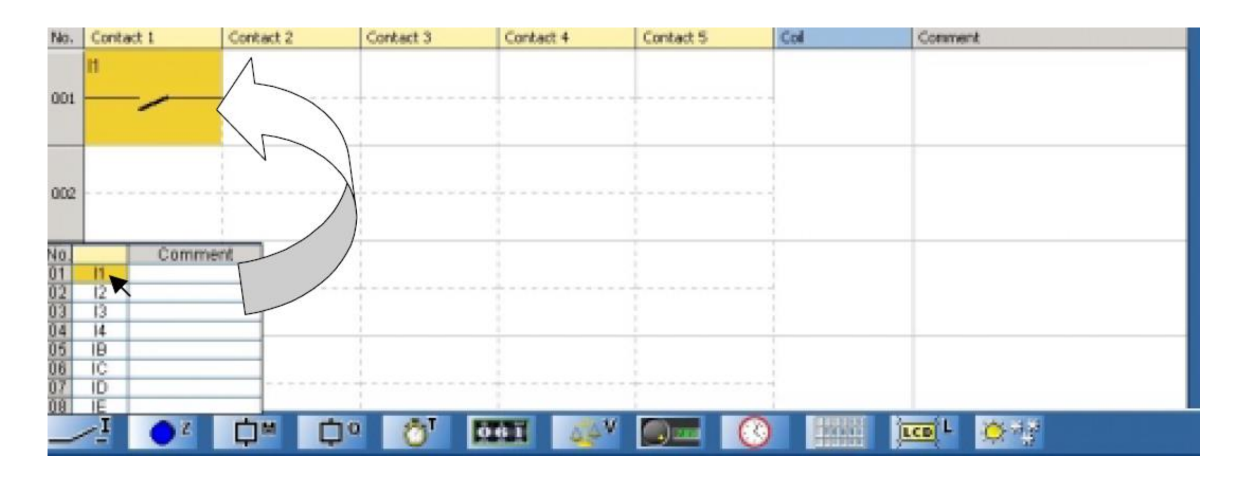
(١)الدخل (Input) ويرمز لها I
(٢) المفاتيح الموجودة على اللوحة الأمامية للوحدة ويرمز لها Z
(٣) الريليهات المساعدة (Auxiliary relay) ويرمز لها M
(4) الخرج (Output) Q
(٥) الموئقتات (Timer) ويرمز لها T
(٦) العدادات (Counter) C
(٧) مقارن العدادات (Counter comparator)
(٨) المقارن التناظرى (Analog comparator)
(٩) الساعة الأسبوعية
(١٠) الشاشة LCD
(١١)أضاءة الخلفية
(١٢)التوقيت الصيفى/الشتوى

مثال البدأ والأنهاء (Start/Stop)

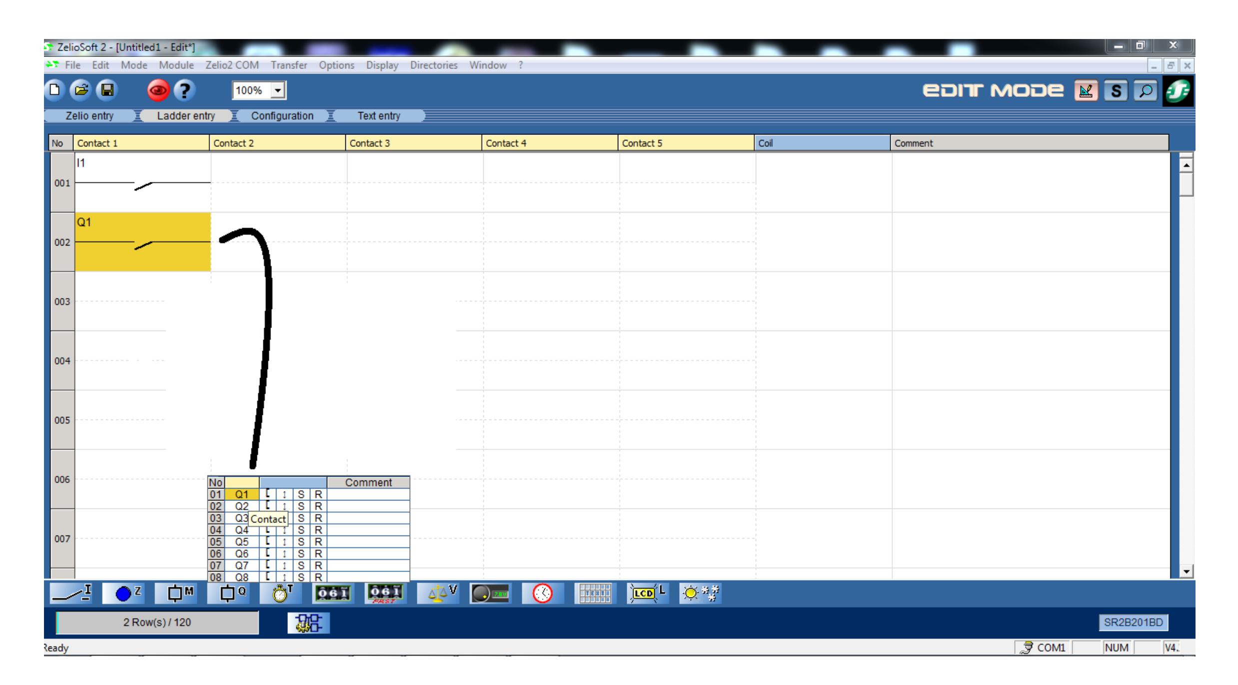
سنقوم بعمل المثال التالى

اضغط لاختيار الدخل

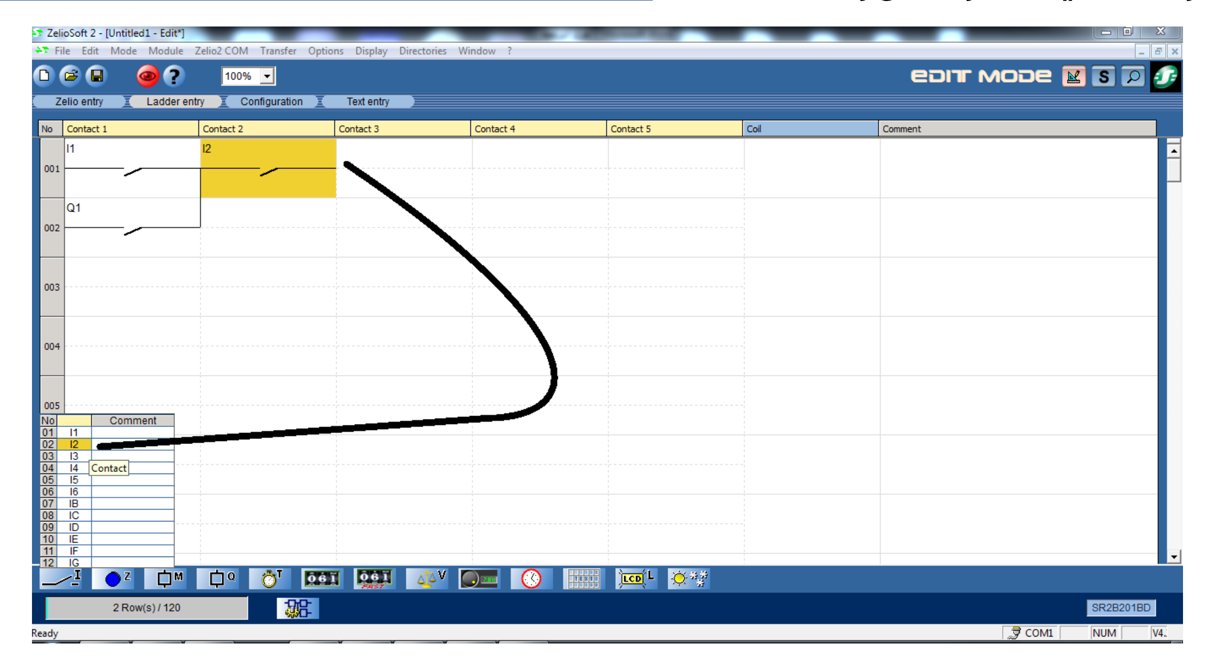
أسحب الدخل المطلوب وليكن I1 لوضعه فى السطر الأول كما هو مبين فى الشكل



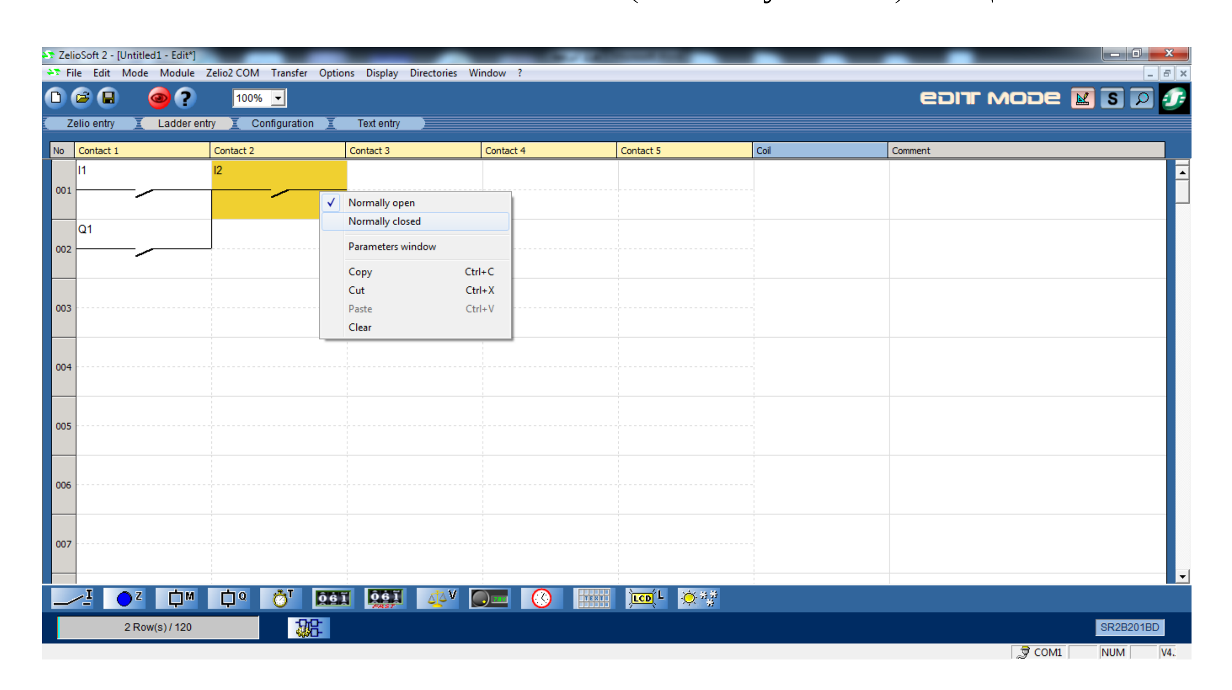
لاختيار (Q1) كدخل نختار (Q1) من (Q) كالتالى



ثم نختار الدخل (I2)



لكى نجعله (Normally Closed)
أضغط كليك يمين ثم أختار (Normally Closed) كما فى الشاشة التالية



لتوصيل باقى الأعمدة الغير مرغوب وضع أى كونتاكتور فيها نقوم بعمل كليك مرة واحدة

نشاط (٢- ٨): تدريب معملي

عزيزي الطالب حاول بمساعدة معلمك (النظري) قــم بإنشــاء بملف جديد

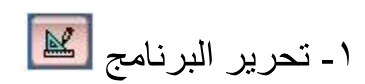
سوف تظهر صفحة تحرير البرنامج (بلغة السُلم) وتتكون من :

شريط العنوان Toolbar

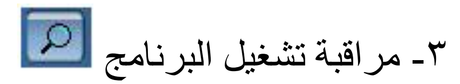
والذي يحتوى على عدة أيقونات كما بالشكل التالي



ومنه يمكن اختيار نوع العمل

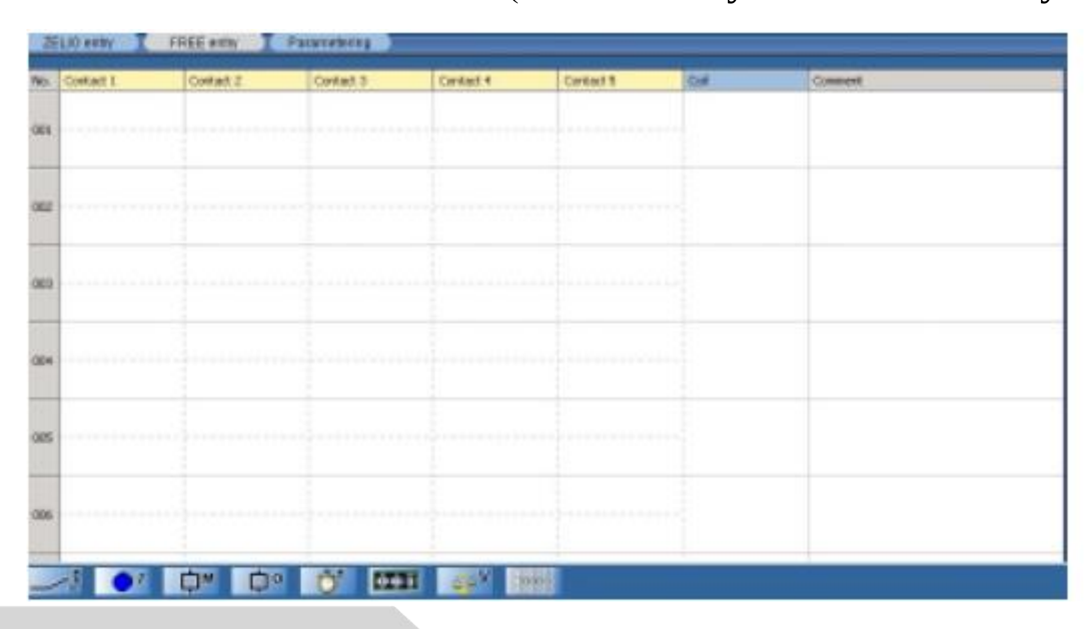
١- تحرير البرنامج 

٢- عمل محاكاة لتشغيل البرنامج 

٣- مراقبة تشغيل البرنامج 

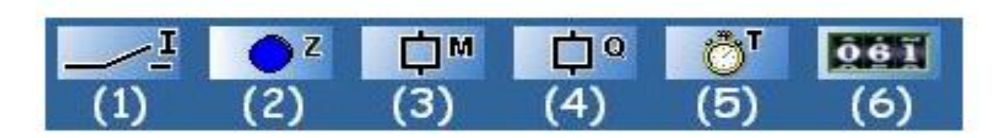
صفحة تحرير البرنامج

الشكل التالي يبين الصفحة التي يمكن تحرير البرنامج عليها إما برموز لغة السُلم LD أو بالرموز الكهربية ⊣ ⊢ —⁄—) ويمكن الاختيار من قائمة Display ثم الاختيار بين (Electrical Symbol أو Ladder Symbol

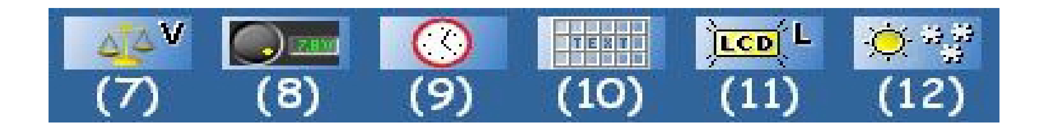


شريط عناصر الإدخال

يوجد أسفل صفحة تحرير البرنامج أيقونات لعناصر الإدخال والتي يمكن استخدامها في إنشاء البرنامج والشكل التالي يبين شريط أيقونات عناصر الإدخال ووظيفتها



(1) Discrete Input I الدخل الرقمي
(2) Front panel button الضواغط المتواجدة بالوحدة
(3) Auxiliary relay M ريليهات الذاكرة المساعدة
(4) Output Q الخرج
(5) Timer المؤقت الزمني
(6) Counter العداد



(7) Counter comparator مقارنات العداد
(8) Analog comparator المقارن التناظري
(9) Weekly clock ساعة أسبوعية
(10) Display شاشة
(11) Backlighting الخلفية
(12) Daylight Savings Summer/Winter التوقيت الصيفي /شتوي

أيقونة الدخل الرقمي

نشط الأيقونة بنقرة شمال(lift click) ، سوف تظهر قائمة تمثل عدد المداخل الرقمية المتاحة

No.		Comment
01	I1	
02	I2	
03	I3	
04	I4	
05	IB	
06	IC	
07	ID	
08	IE	

من الشكل نجد أن عدد المداخل المتاحة ستة (6) من I1 إلى I6 (تعتمد عدد المداخل على نوع وموديل الوحدة) ، يمكن استخدام أي من هذه المداخل بنوعيه (NO, NC) عدة مرات .

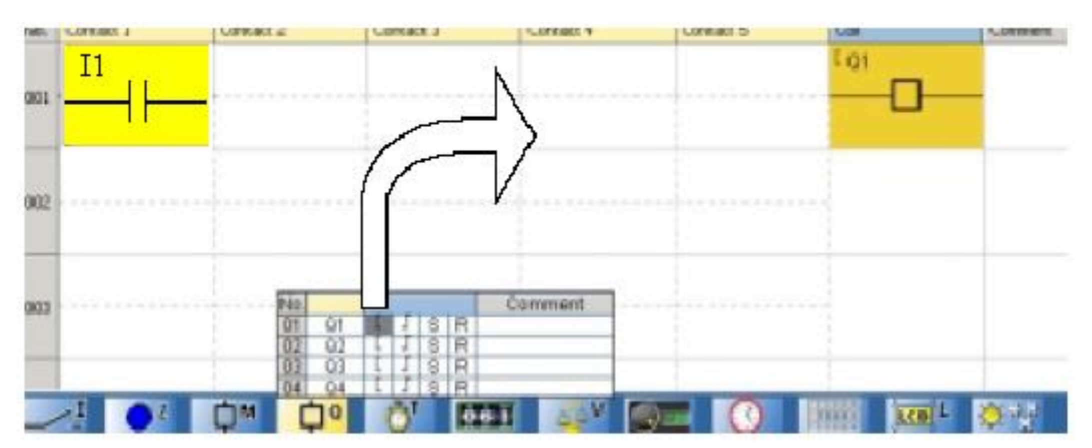
طريقة إدخال contact وليكن I1

ضع المؤشر على I1 ومع استمرار الضغط والسحب إلى أي مكان من أماكن إدخال الـ contacts وليكن تحت العمود contact1 في السطر 001 ثم تحرير الضغط كما يظهر بالشكل التالي

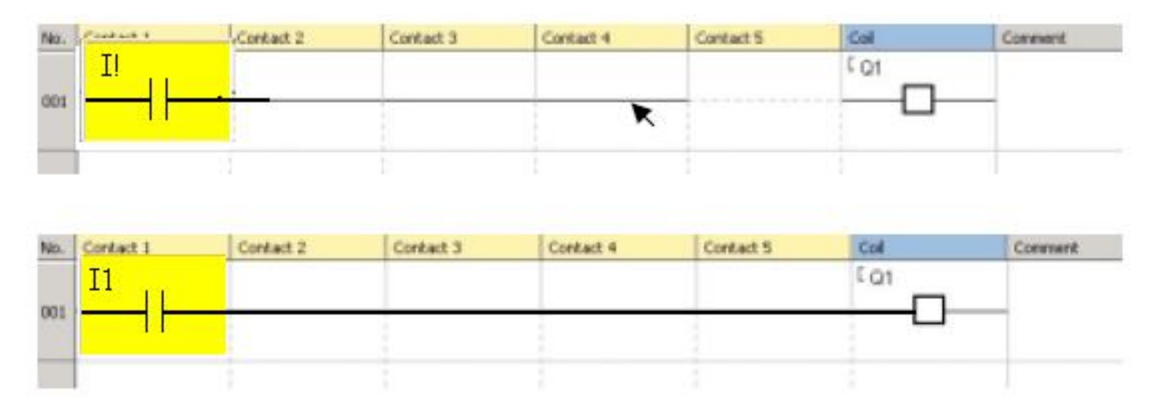


طريقة إدخال coil وليكن Q1

ضع المؤشر على ثم lift click لتظهر قائمة تحتوى على مجموعة من الخرج coils والدخل contact اختار] وذلك بالنقر والسحب حتى موضع الـ coil في العمود السادس السطر الأول ثم حرر الموس ليظهر الملف Q1] .



بالنقرclickعلى الخطوط ذات الشرط تتحول خطوط متصلة كما بالشكل التالى

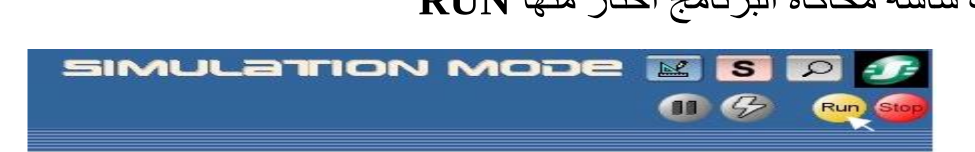


محاكاة البرنامج

بالنقر lift click على أيقونة **S** كما بالشكل التالي



تظهر لك شاشة محاكاة البرنامج اختار منها **RUN**

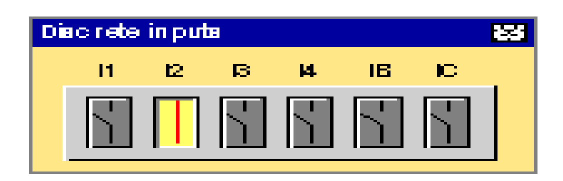


تظهر لك الشاشة التالية ومنها نجد أن الـ contacts والـ coils تظهر باللون الأزرق إذا كانت غير فعالة inactive وباللون الأحمر إذا كانت فعالة active . أنقر lift click على I1 ليتحول من الوضع غير الفعل (أزرق) إلى الوضع الفعال (أحمر) ، في هذه اللحظة يتحول الخرج Q1 إلى اللون الأحمر .

يوجد نظام محاكاة للبرنامج يستخدم اللمبات كأحمال والمفاتيح الكهربية للإدخال

محاكاة المفاتيح (أو الضواغط) Simulation of Discrete Input

انقر كما باتجاه السهم علي أيقونة الدخل → سوف تظهر لك قائمة بالمفاتيح كما بالشكل التالي (يعتمد عددها على موديل الوحدة)



ولهذه المفاتيح نوعان :

النوع الأول ON /OFF Switch ويمكن الحصول عليه بواسطة النقر يساراً Lift Click عليه .

النوع الثاني Pushbutton ويمكن الحصول عليه بواسطة النقر يميناً Right Click Lift عليه.

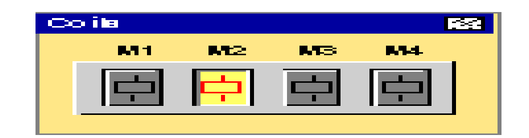
محاكاة الخرج Simulation of Discrete Output

انقر كما باتجاه السهم علي أيقونة الخرج → سوف تظهر لك قائمة بمصابيح تمثل الخرج كما بالشكل التالي (يعتمد عددها على موديل الوحدة) ، يضئ المصباح في حالة وجود خرج ، ومطفأ عندما لا يوجد خرج .



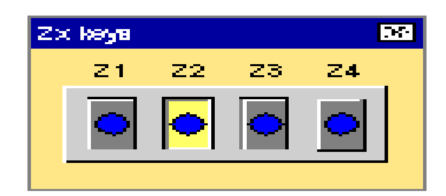
محاكاة خرج ريليهات الذاكرة Simulation of Memory Relays Output

انقر كما باتجاه السهم علي أيقونة الخرج سوف تظهر لك قائمة تمثل خرج ريليهات الذاكرة الداخلية كما بالشكل التالي (يعتمد عددها على موديل الوحدة) ، يضئ ملف الريلاي في حالة وجود خرج ، ومطفأ عندما لا يوجد خرج .



محاكاة ضواغط الوحدة Simulation of Z Keys

انقر كما باتجاه السهم علي أيقونة Z Keys سوف تظهر لك قائمة تمثل الضواغط الموجودة على الوحدة نفسها كما بالشكل التالي .



إرسال البرنامج الى وحدة Transfer Program PLC

الشروط الواجب توافرها قبل عملية **Transfer**

١- صحة إدخال البرنامج (تتحول الأيقونة من اللون الأحمر إلى اللون الأزرق) ثم تجربته بواسطة عمل المحاكاة له Simulator للتأكد من تسلسل خطوات التشغيل .

٢- التأكد من توصيل وحدة PLC بمنبع القدرة المناسب ومهيأة لاستقبال البرنامج .

٣- التأكد من الربط بين جهاز الكمبيوتر ووحدة PLC بالكابل المخصص لذلك Interface Cable .

٤- يجب أن تكون حالة التشغيل في الوضع STOP .

بعد التأكد من توافر هذه الشروط أتبع الخطوات الأتي :

ضع المؤشر على Transfer أعلى صفحة تحرير البرنامج ثم انقر عليها click ، سوف تظهر قائمة اختار منها

Transfer Program ⇨ PC > module

Module > PC

انقر click على PC > module ، بعد ذلك ينتقل البرنامج إلى وحدة PLC ويظهر على شاشة الوحدة بلغة الوحدة .

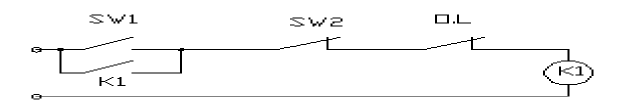
التشغيل Start Up

يمكن بدء التشغيل بطريقتين :

- الكمبيوتر ، وذلك بفتح نافذة Transfer واختيار RUN Module ثم انقر click .
- وحدة PLC وذلك باختيار RUN من على شاشة الوحدة وتنشيطها .

٢- طرق تحويل الدوائر الكهربية البسيطة الى برنامج تحكم لجهاز المتحكم المنطقى المبرمج PLC

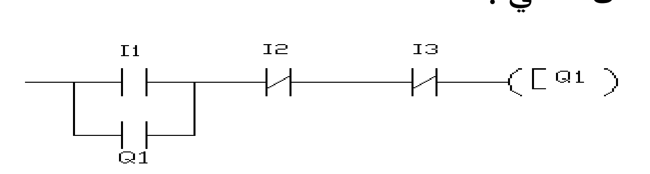
مثال : حول الدائرة الكهربية التالية الى برنامج يمكن تنفيذه على وحدة PLC الموجودة بالقسم .



خطوات وضع البرنامج على جهاز الكمبيوتر PC

١- افتح جهاز الكمبيوتر واتبع الخطوات التي تم شرحها من قبل حتى تصل إلى صفحة تحرير البرنامج .

٢- بواسطة استمرار النقر والسحب نفذ مخطط السُلم باستخدام ريليهات الذاكرة المساعدة كما بالشكل التالي :



٣- لاحظ تتحول الأيقونة من اللون الأحمر إلى اللون الأزرق (دلالة على صحة إدخال البرنامج) .

٤- من أيقونة أدخل على نظام المحاكاة .

٥- في أسفل صفحة تحرير البرنامج نشط أيقونة الخرج Outputs (مصابيح) ، وكذلك نشط أيقونة الدخل Inputs لتظهر لك قائمة بالمصابيح وقائمة أخرى بالمفاتيح.

٦- من نافذة قائمة المفاتيح انقر يمين Right Click (يستخدم كضاغط) على المفتاح I1 للتوصيل (الذي تم وضعه بالبرنامج للتشغيل) ، سوف يضئ المصباح حرره فلا يؤثر ذلك على إضاءة المصباح .

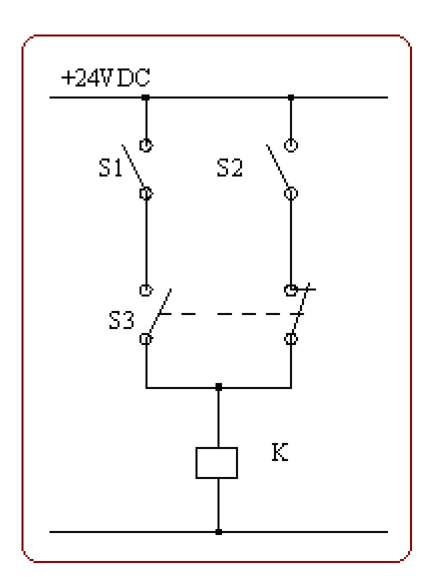
٧- من نافذة قائمة المفاتيح انقر يمين Right Click على المفتاح I2 أو I3 للتوصيل (الذي تم وضعهما بالبرنامج للتوقف) سوف يطفأ المصباح حتى بعد تحرير الضاغط

مثال (٤)

شكل (٤-٨) يبين دائرة كهربية لتشغيل محرك ثلاثي الأوجه عن طريق كونتاكتور K1 (ملف تشغيله 24VDC) ، المطلوب عمل برنامج لتحميله على جهاز PLC :

١- بلغة السُلم Ladder Diagram

أرسم مخطط التوصيل على جهاز PLC .

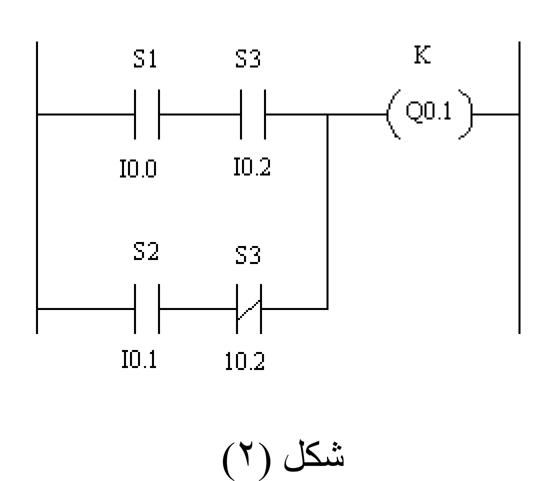


شكل (١) دائرة كهربية لتشغيل محرك ثلاثي الأوجه

الحـل

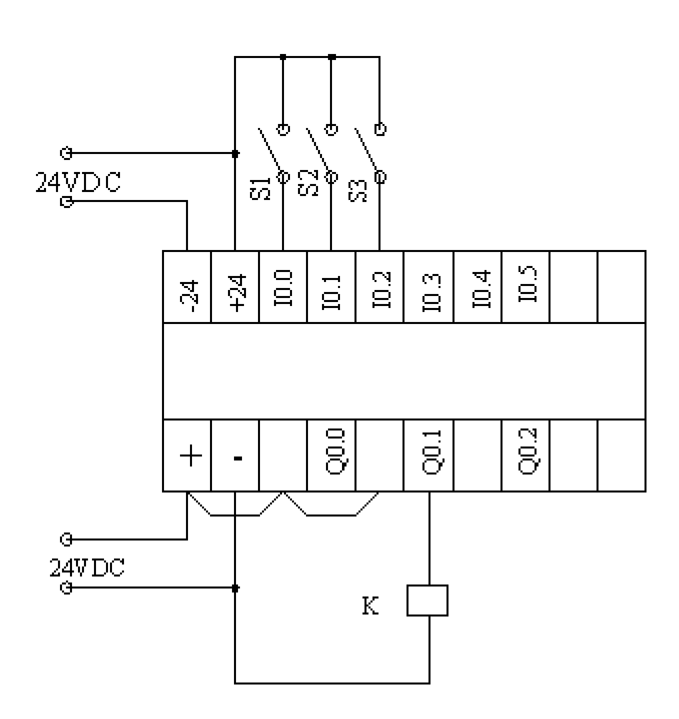
من الرسم شكل (١) نلاحظ أن المفتاح الكهربي S3 مزدوج له ريشتان أحدهما NO والأخرى NC متصلتان ميكانيكياً ليعملا عكسياً .

لغة السُلم Ladder Diagram



شكل (٢)

شكل (٢) مخطط التوصيل على جهاز PLC ، مع ملاحظة أنه تم استخدام المفتاح S3 بريشة واحدة NO .



شكل (٢) مخطط التوصيل على جهاز PLC

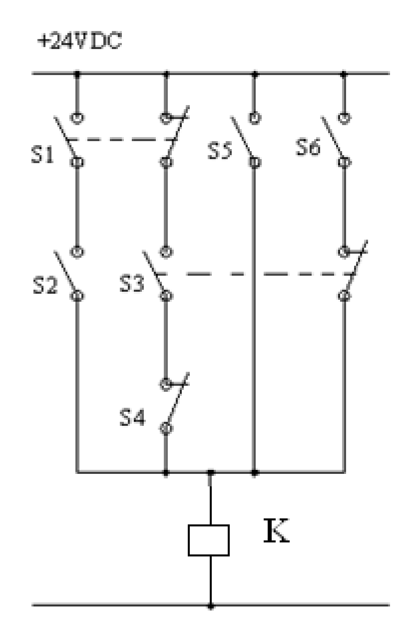
مثال (٥)

شكل (٣) يبين دائرة كهربية مكونة من عدة مفاتيح لتشغيل الحمل K .

المطلوب عمل برنامج لتحميله على جهاز PLC :

١- بلغة السُلم Ladder Diagram

أرسم مخطط التوصيل على جهاز PLC .

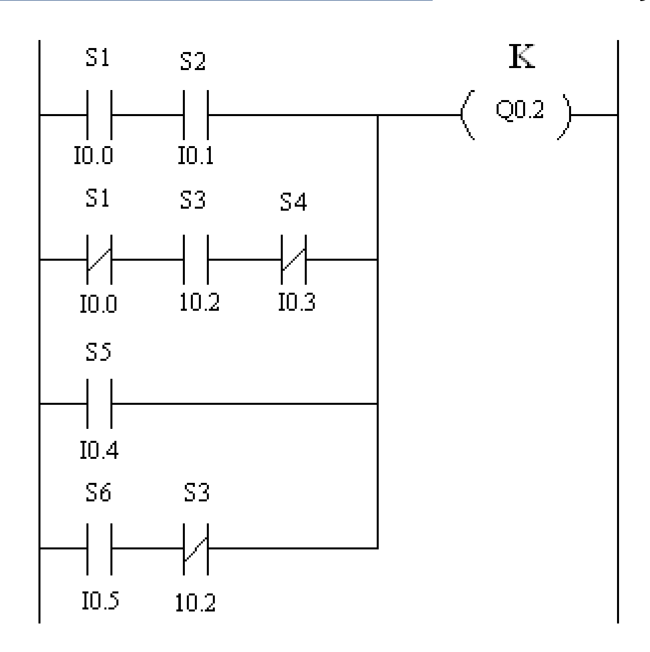


شكل (٣) دائرة كهربية مكونة من عدة مفاتيح لتشغيل الحمل K

الحـل

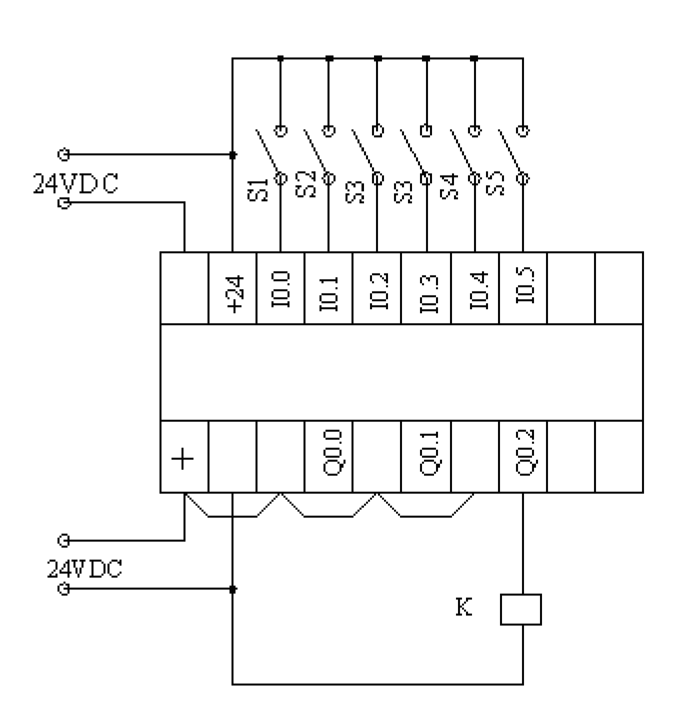
في هذا المثال تجرى عمليات بوابة AND قبل عمليات بوابة OR شكل (٤).

<u>لغة السُلم Ladder Diagram</u>



شكل (٤)

رسم مخطط التوصيل على جهاز PLC شكل (٥)



شكل (٥) يبن دائرة كهربية مكونة من عدة مفاتيح لتشغيل الحمل K .

استخدام الوظائف ذات المتغيرات فى دوائر كهربية (المؤقت الزمني
العداد التصاعدى/ التنازلى- الدخل التناظرى).

نشاط (٢-٩) : تدريب معملي

المؤقت الزمني

(تشغيل حمل (مصباح كهربى) بعد فترة زمنية معينة)

يراد تشغيل مصباح بعد توصيل مفتاح التشغيل بعشر ثواني .

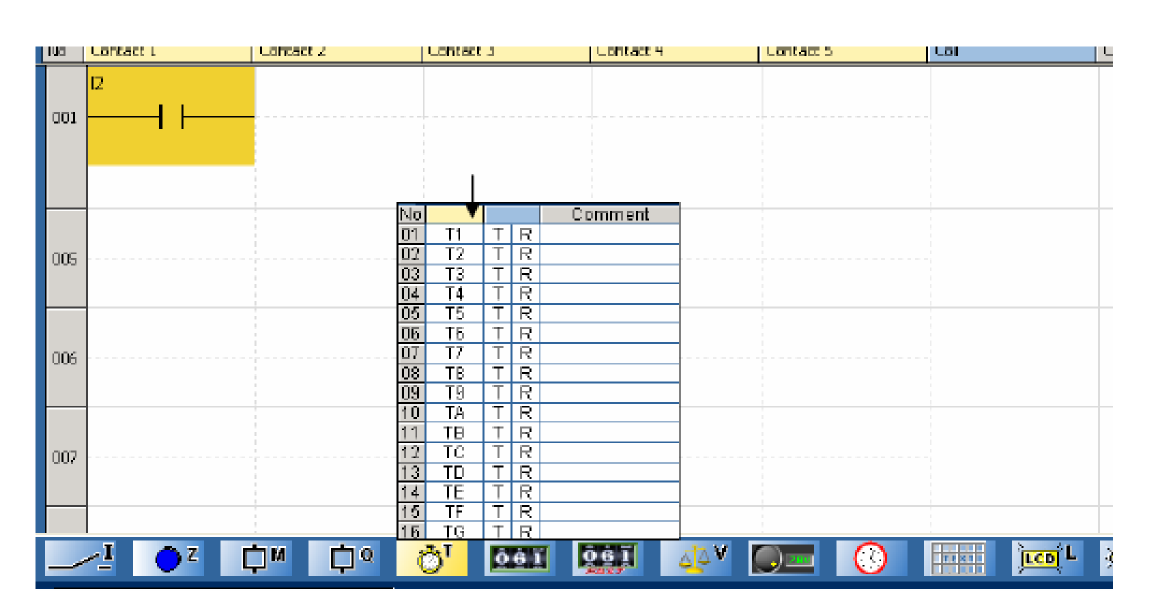
إعداد البرنامج

الأدوات المطلوبة : مفتاح ON/OFF (I2) ، مصباح كهربي 220 VAC .

خطوات إعداد البرنامج :

1- بواسطة النقر والسحب ضع الـ (I2) contact في مكان من الأماكن المخصصة للـ contacts .

2- انقر على الأيقونة سوف تظهر لك قائمة المؤقتات الزمنية التالية :

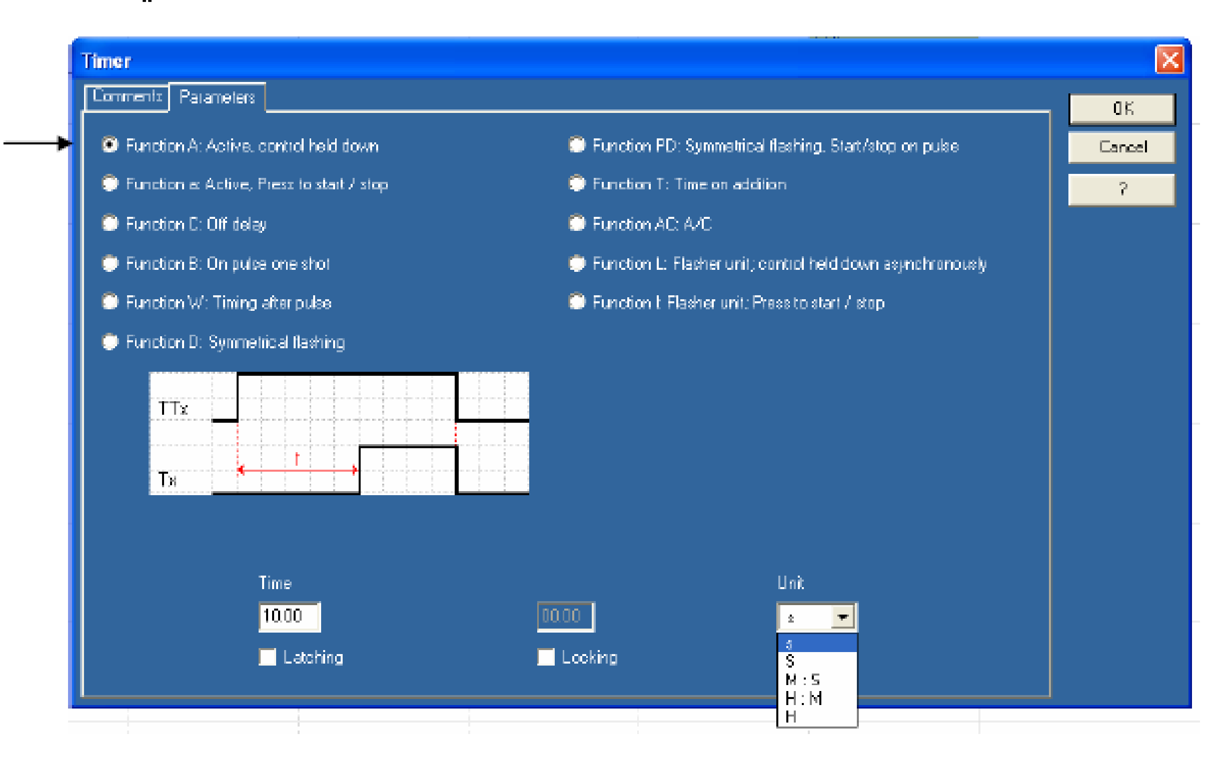


3- اختار أى مؤقت من T1 إلى TG (ترقيم سداسي عشر) وليكن T1 ، ثم ضع المؤشر على T (من T1) وبطريقة الضغط والسحب إلى المكان أسفل العمود Coil بالصف الأول ثم حرر سوف تظهر لك الشاشة التالية :

أكمل خطوط التوصيل بواسطة النقر click عليها كما بالشكل التالي

4- لبرمجة المؤقت T1 انقر يمين Right Click على TT1 تظهر لك القائمة التالية :

اختار منها Parameters Window انقر شمال Lift Click عليها لتظهر لك الشاشة التالية التي تبين أنواع المؤقتات الزمنية المتاحة في هذه الوحدة ، ويمكن عن طريقها إدخال الزمن المطلوب .



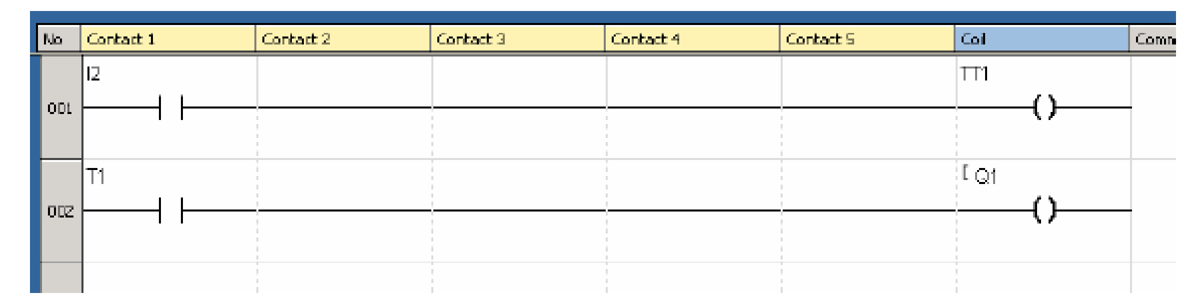
5- نختار النوع Function A (ON delay) ، حيث هو المناسب لهذا التمرين .

6- نختار من قائمة Unit (وحدة الزمن) S ثانية ثم ندخل الزمن المطلوب في مستطيل الـ Time وليكن عشر ثوان ثم انقر شمال على OK .

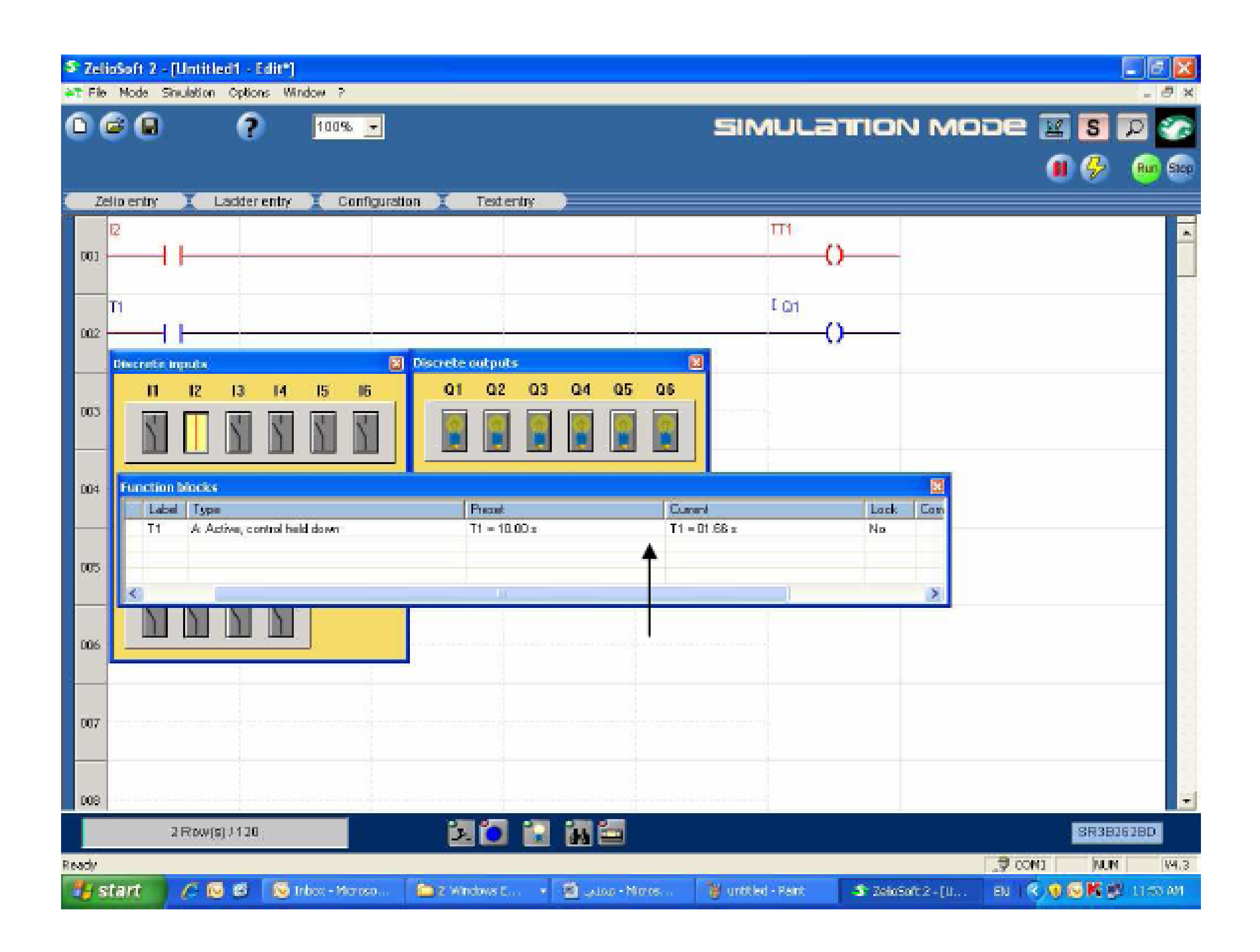
7- جميع الخطوات السابقة تجري ولا تزال الأيقونة حمراء (دلالة على عدم اكتمال البرنامج أو وجود خطأ ما) .

8- من قائمة المؤقتات الزمنية نختار T1 (contact) وبواسطة الضغط والسحب نضعها في السطر الثاني تحت العمود الأول ، ثم نختار من قائمة الأحمال الخرج Q1 ونضعه في السطر الثاني تحت العمود coil ثم نستكمل خطوط الربط ، ليظهر الشكل التالي :

ملاحظة تحولت الأيقونة إلي اللون الأزرق دلالة على استكمال البرنامج وصحة خطواته (ممكن أن تكون خطوات البرنامج صحيحة وقد لا يفي بالغرض)

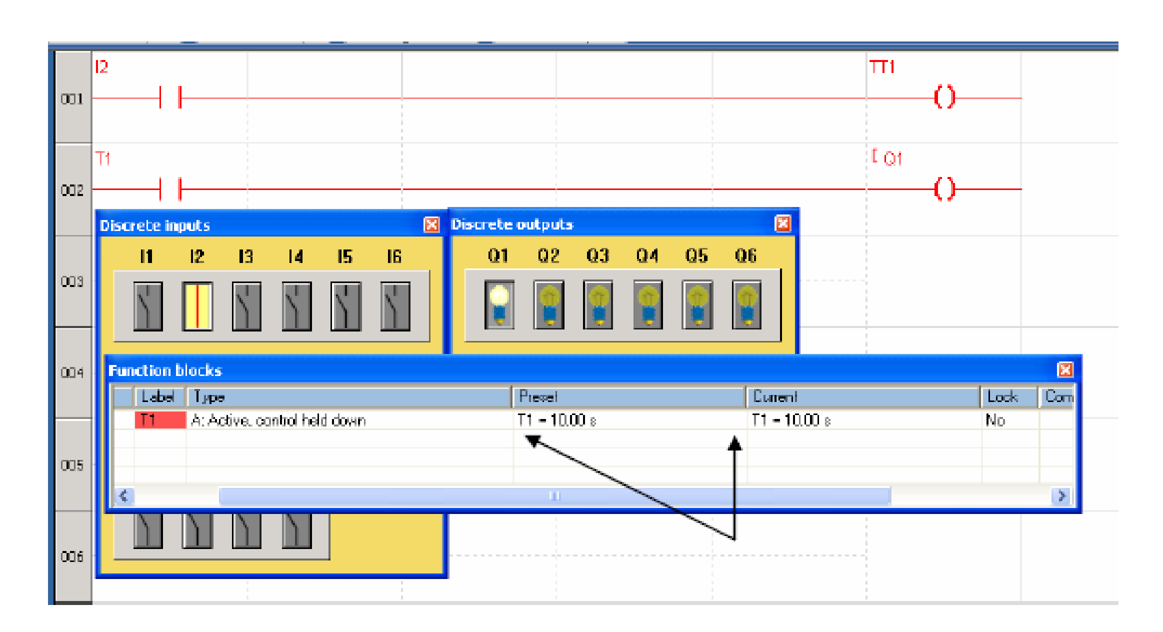


اختبر البرنامج بعمل محاكاة له كما اتبع في التمارين السابقة مع إضافة قائمة بيان زمن المؤقت T1 ، ويمكن إظهارها بالنقر شمال على الأيقونة لتظهر لك الشاشة التالية :



تسلسل التشغيل

- بالضغط علي الـ contact I2 يبدأ المؤقت الزمني T1 في عد الزمن ولا يوجد خرج ، عند إكمال الفترة الزمنية (عشر ثوان) يعطى هذا المؤقت إشارة لتحدث الخرج Q1 كما بالشكل التالي:



خطوات تنفيذ التشغيل عملياً

اتبع نفس الخطوات كما سبق لتنفيذ التشغيل عملياً .

نشاط (٢-١٠) : تدريب معملي

العداد التصاعدي

(تشغيل حمل (مصباح كهربي) عن طريق عداد تصاعدى)

يراد تشغيل مصباح بعد خمس نبضات باستخدام عداد تصاعدي .

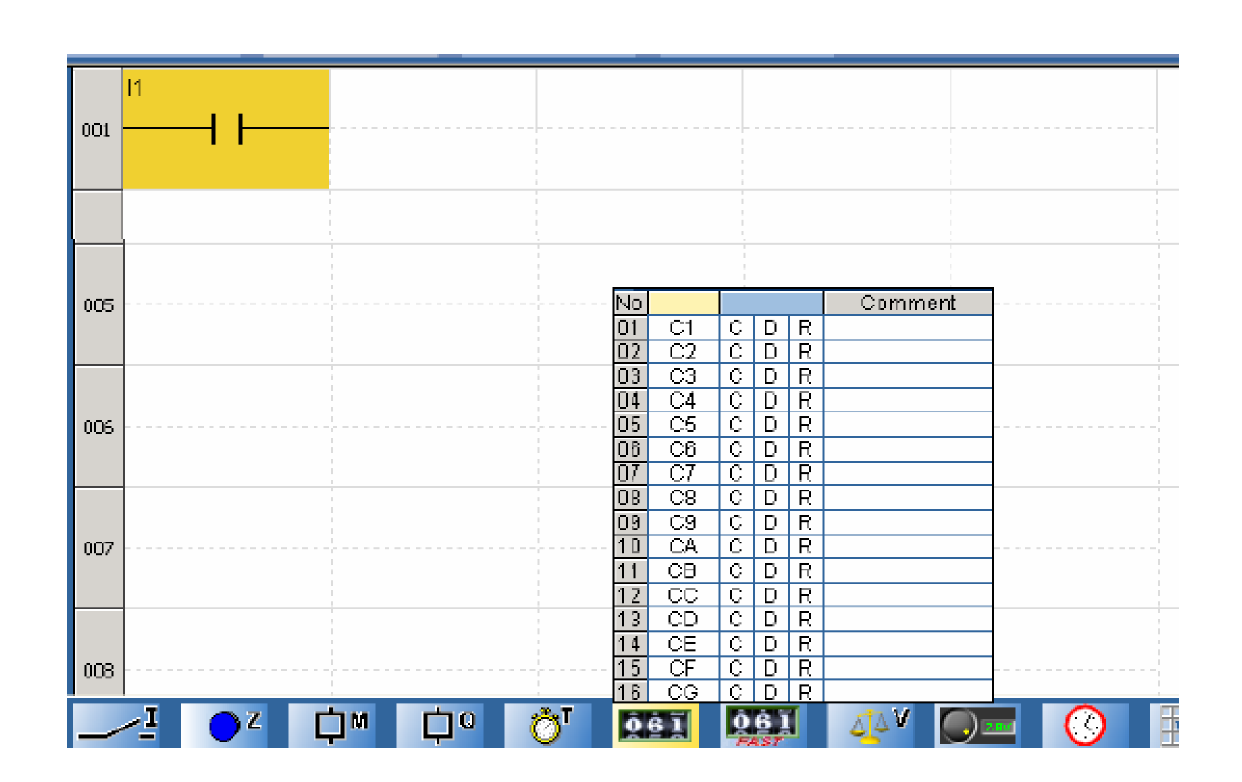
إعداد البرنامج

الأدوات المطلوبة : ضاغط Pushbutton I1 ، مصباح كهربي 220 VAC .

خطوات إعداد البرنامج :

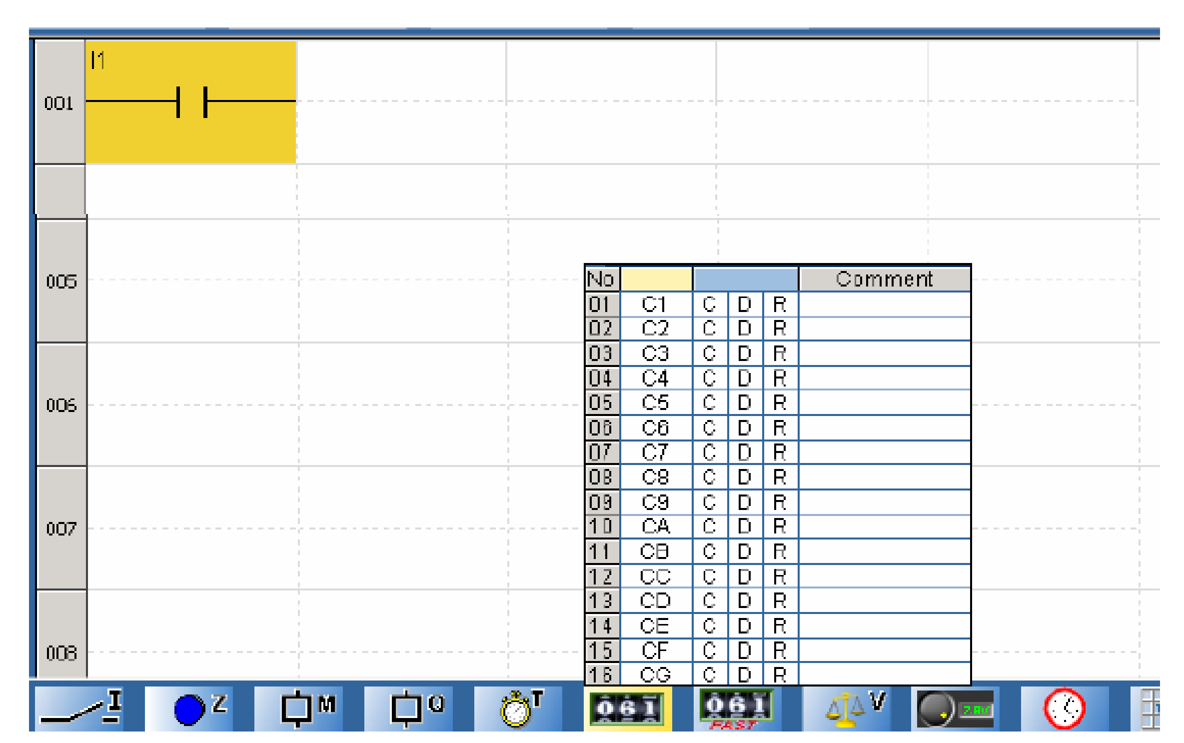
1- بواسطة النقر والسحب ضع الـ (I1) contact في مكان من الأماكن المخصصة للـ contacts .

2- انقر على الأيقونة 061 سوف تظهر لك قائمة العدادات التالية :

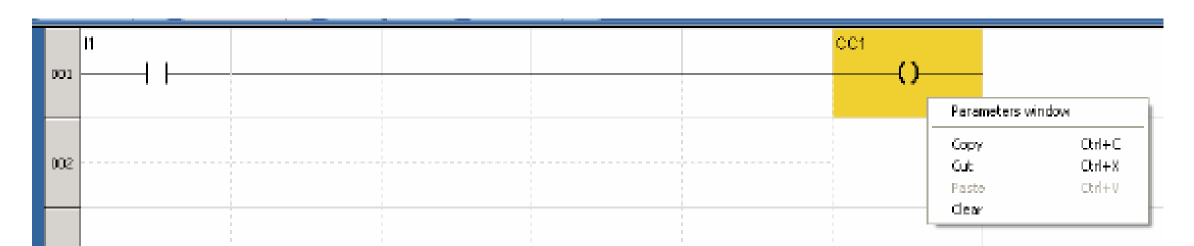


3- اختار أي عداد من C1 إلى CG (ترقيم سداسي عشر) وليكن C3 ، ثم ضع المؤشر على C (من C3) وبطريقة الضغط والسحب إلى المكان أسفل العمود Coil بالصف الأول ثم حرر سوف تظهر لك الشاشة التالية :

ملاحظة : الرمز C للعداد التصاعدي ، الرمز D للعداد التنازلي ، الرمز R للـ Reset



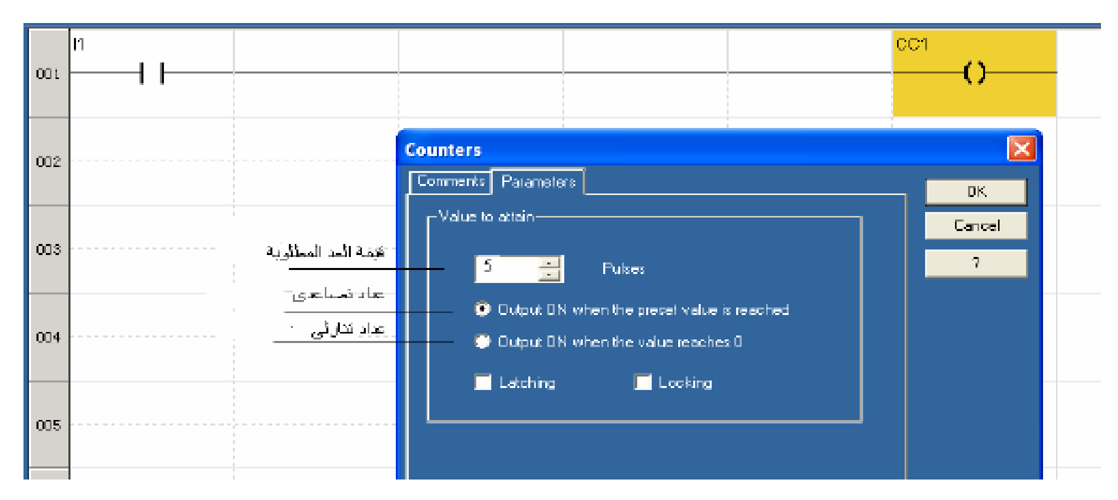
أكمل خطوط التوصيل بواسطة النقر click عليها ، ولبرمجة C3 انقر يمين Right Click على CC1 تظهر لك القائمة التالية :



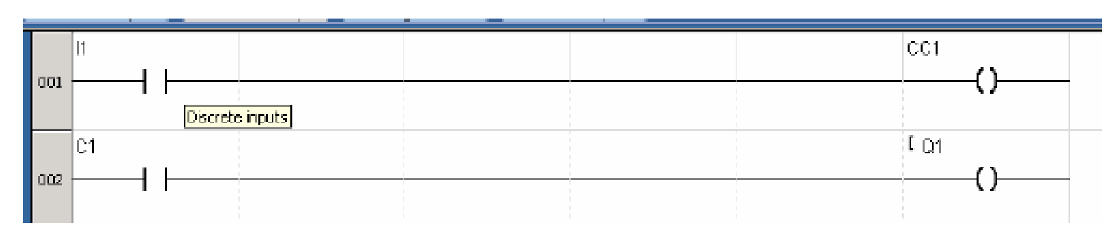
4- اختار منها Parameters Window انقر شمال Lift Click عليها لتظهر لك الشاشة التالية التي تبين أنواع العدادات المتاحة في هذه الوحدة ، ويمكن عن طريقها إدخال الزمن المطلوب .

5- اختار عداد تصاعدي ، ثم ادخل قيمة العد وليكن 5 .

6- أكد الاختيار بالنقر شمال على OK.

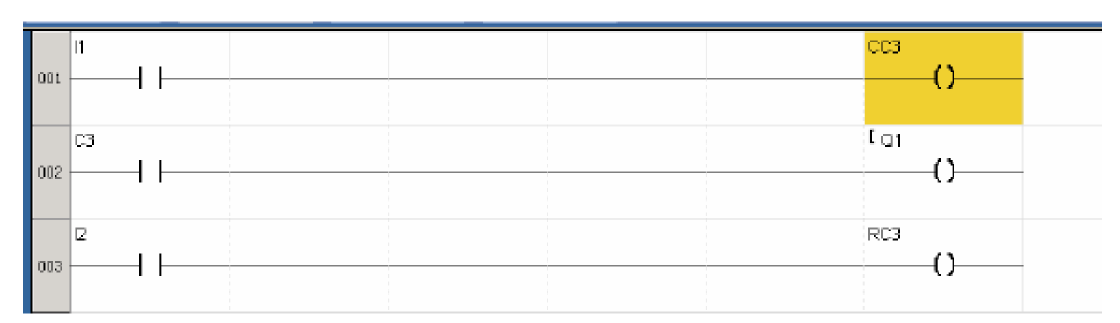


أكد الاختيار بالنقر شمال على OK. ثم أكمل البرنامج لتظهر لك الشاشة التالية :



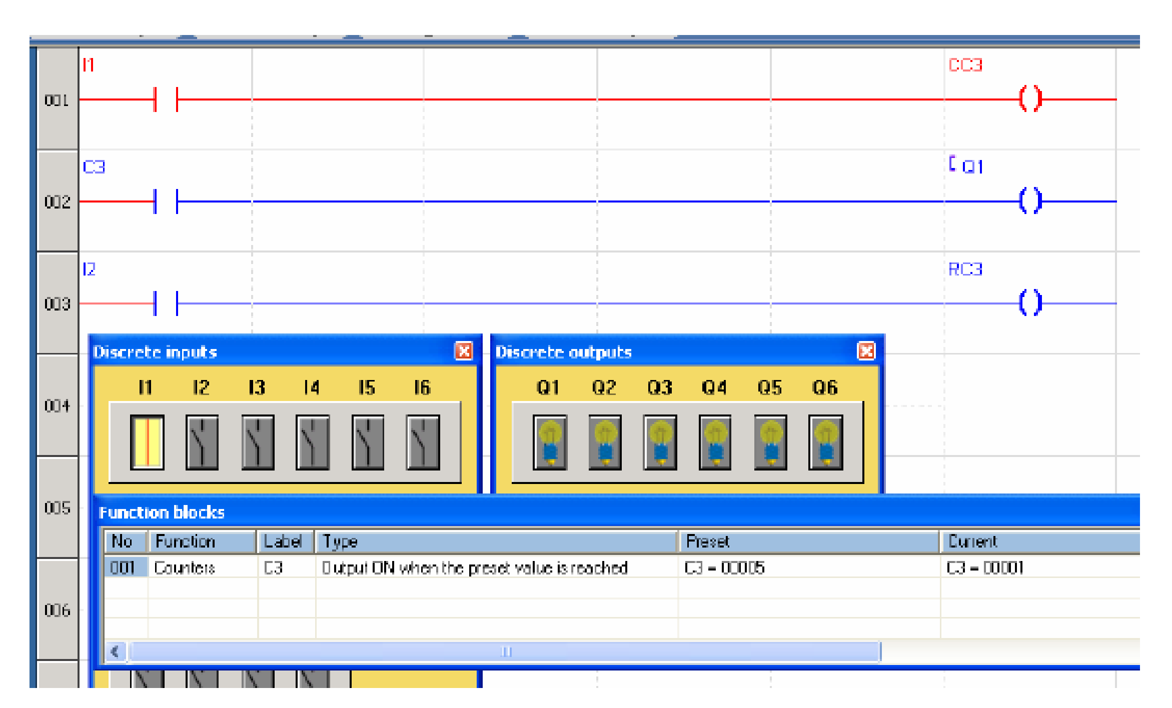
7- مازالت الأيقونة حمراء دلالة على عدم اكتمال البرنامج ، وذلك لأن برمجة العدادات لا تكتمل إلا بعمل سطر Reset لها .

8- من قائمة العدادات اختار R من العداد C3 ثم بالضغط والسحب ضعه في مكان الـ coil ، وأكمل كما بالشكل التالي :

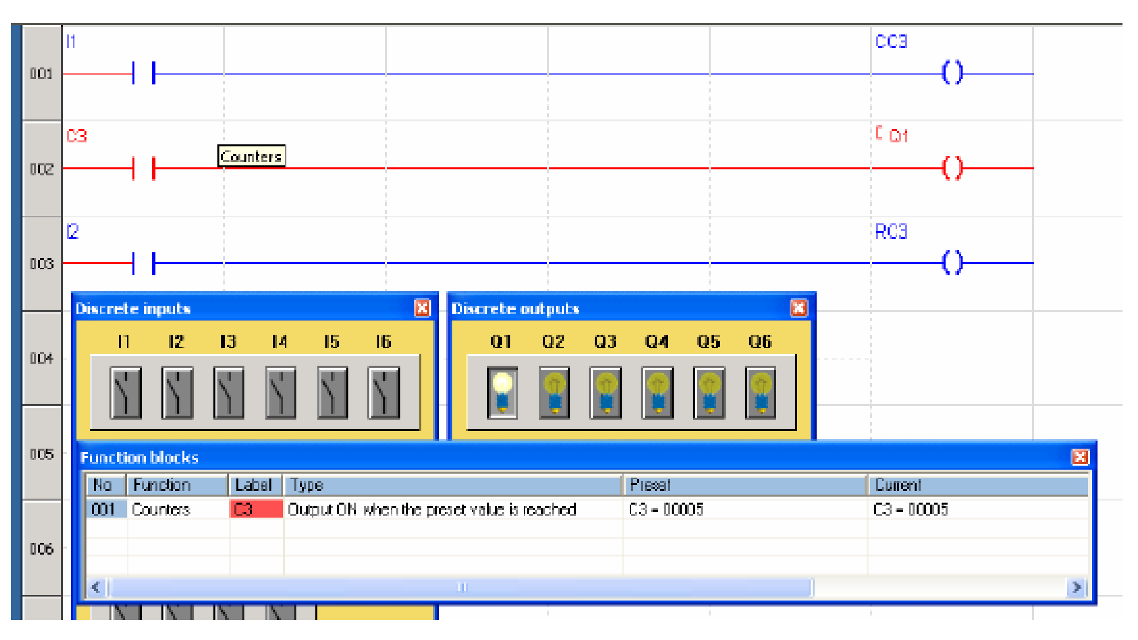


ملاحظة تحولت الأيقونة إلى اللون الأزرق دلالة على استكمال البرنامج وصحة خطواته (ممكن أن تكون خطوات البرنامج صحيحة وقد لا يفي بالغرض)

9- اختبر البرنامج بعمل محاكاة له كما اتبع في التمارين السابقة مع إضافة قائمة بيان عد العداد ، ويمكن إظهارها بالنقر شمال على الأيقونة لتظهر لك الشاشة التالية :



10- بالضغط مرة واحدة على الضاغط سوف يسجل العداد هذه الضغطة إلى أن تصل عدد الضغطات إلى القيمة المعطاة (5) ، يعطى هذا العداد إشارة لتحدث الخرج Q1 كما بالشكل التالي:



11- عند الضغط على الضاغط I2 يتوقف العداد ولا يعطى خرجاً Reset .

خطوات تنفيذ التشغيل عملياً

اتبع نفس الخطوات كما سبق لتنفيذ التشغيل عملياً .

نشاط (٢-١١) : تدريب معملي

العداد التنازلي

(تشغيل حمل (مصباح كهربى) عن طريق عداد تنازلي)

يراد تشغيل مصباح بعد خمس نبضات باستخدام عداد تنازلي .

إعداد البرنامج

الأدوات المطلوبة : ضاغط Pushbutton I1 ، مصباح كهربي 220 VAC .

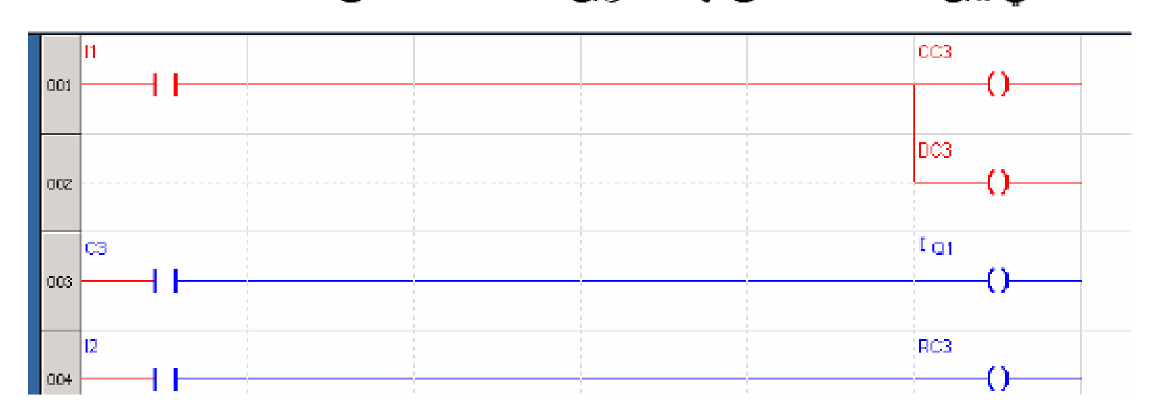
تجرى نفس الخطوات التي اتبعت في التمرين السابق مع بعض الاختلافات الآتية:

1- يضاف إلى العداد C العداد D في وضع OR .

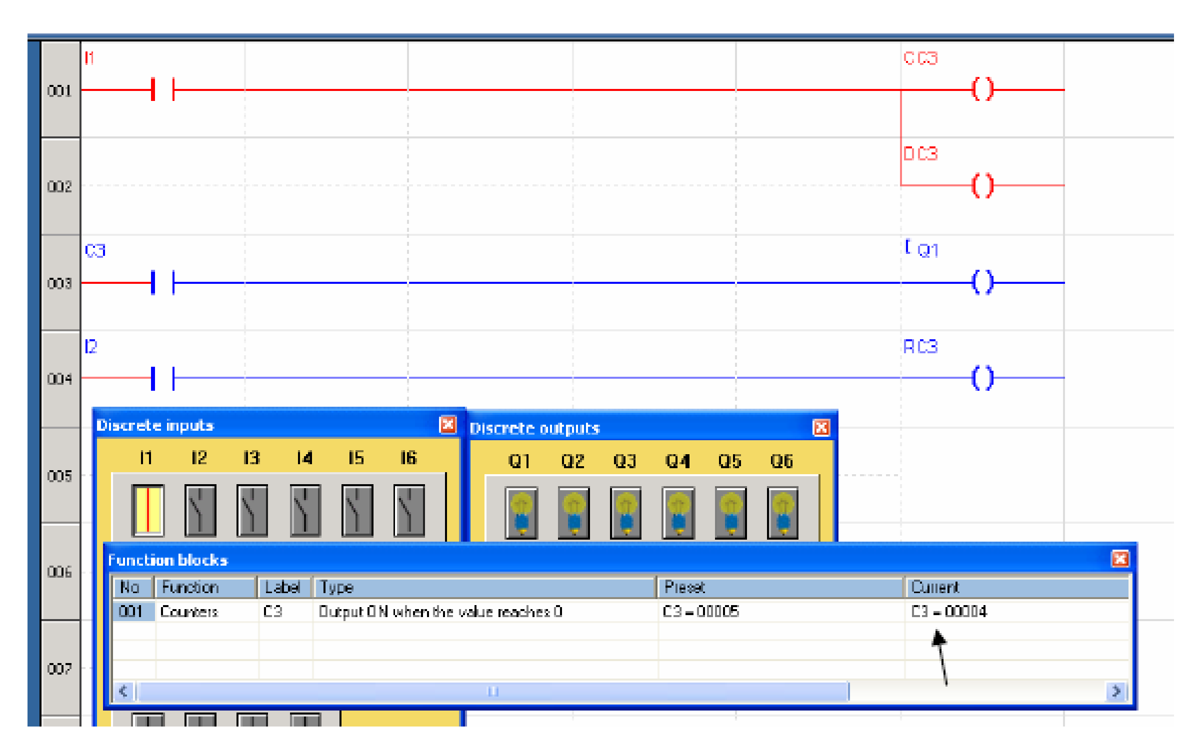
2- يتم العد في هذا العداد من القيمة المعطاة تنازلياً إلى 0 .

3- يعطى هذا العداد خرجاً عندما تصل قيمة العد إلى 0 .

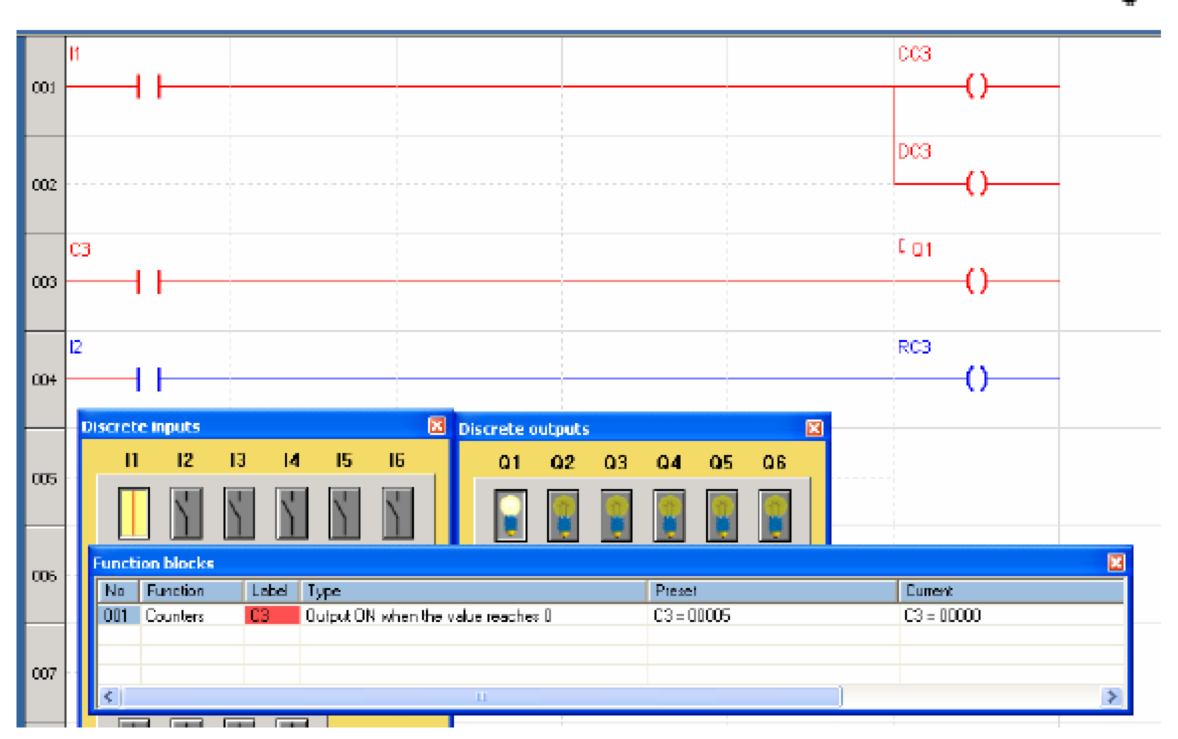
الشكل التالي يبين المخطط السلمى لهذا التمرين أثناء الضغط على I1.



والشكل التالي يبين محاكاة للبرنامج بعد الضغطة الأولى



عند كل ضغطة على I1 يتناقص العد إلى أن يصل إلى 0 بعدها يعطى خرجاً كما بالشكل التالي



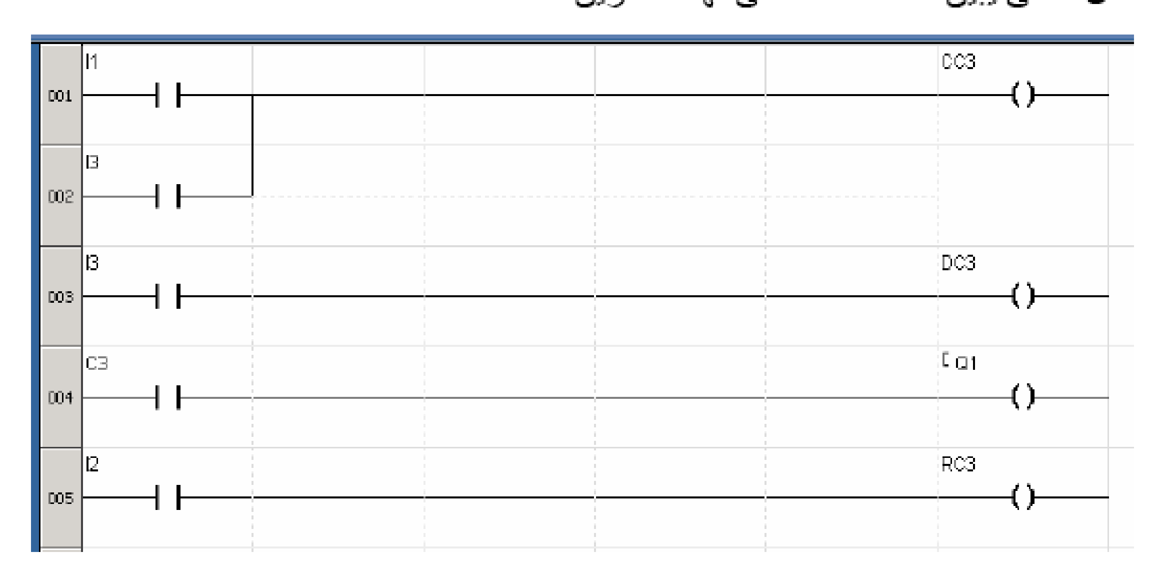
عند الضغط على الضاغط I2 يتوقف العداد و لا يعطى خرجاً Reset .

نشاط (٢-١٢) : تدريب معملي

العداد التصاعدي التنازلي

استخدم العداد التصاعدي التنازلي لإضاءة مصباح كهربي بعد اكتمال 6 عدات .

الشكل التالى يبين المخطط السُلمى لهذا التمرين



ملاحظات

- تزداد قراءة العداد بقيمة الواحد وذلك بالضغط على I1 .
- تتناقص قراءة العداد بقيمة الواحد وذلك بالضغط على I3 .
- يعطى العداد خرجاً عندما تصل قراءته إلى القيمة المعطاة .

ادخل هذا البرنامج ثم اختبره بعمل محاكاة له وبعد ذلك نفذ هذا التمرين عملياً

نشاط (٢-١٣) : تدريب معملي

الدخل التناظري

محرك كهربي يدير مروحة تهوية لمكثف غرفة تبريد بحيث تعمل هذه المروحة عند وصول درجة حرارة المكثف إلى 50^0 C أو أعلا عن طريق حساس حراري Sensor (يحول درجة الحرارة إلى جهد كهربي V 10-0) ، إذا فرضنا أن درجة الحرارة 50^0 C يقابلها جهد 5V نفذ برنامج يصلح لتشغيل هذا المحرك .

إعداد البرنامج

الأدوات المطلوبة :

1- منبع جهد تيار مستمر متغير القيمة من 0-10V (يعمل عمل الحساس) ، متواجد على وحدة البرمجة كمقاومة متغيرة.

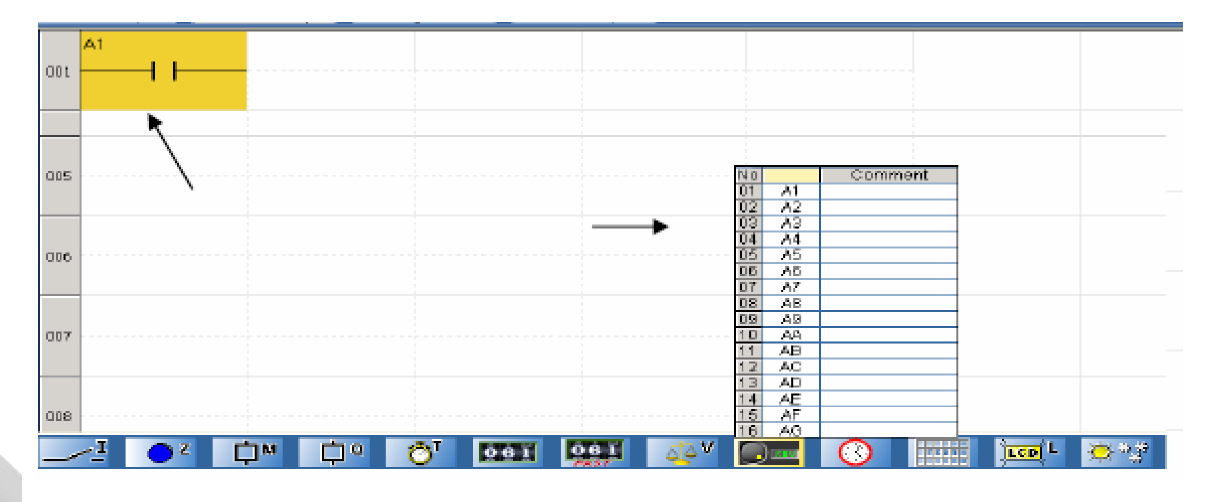
2- كونتاكتور لتشغيل محرك ثلاثي الأوجه ، متواجد على وحدة القوى K1 .

3- أسلاك توصيل من وحدة البرمجة (Q1) إلى ملف الكونتاكتور K1 .

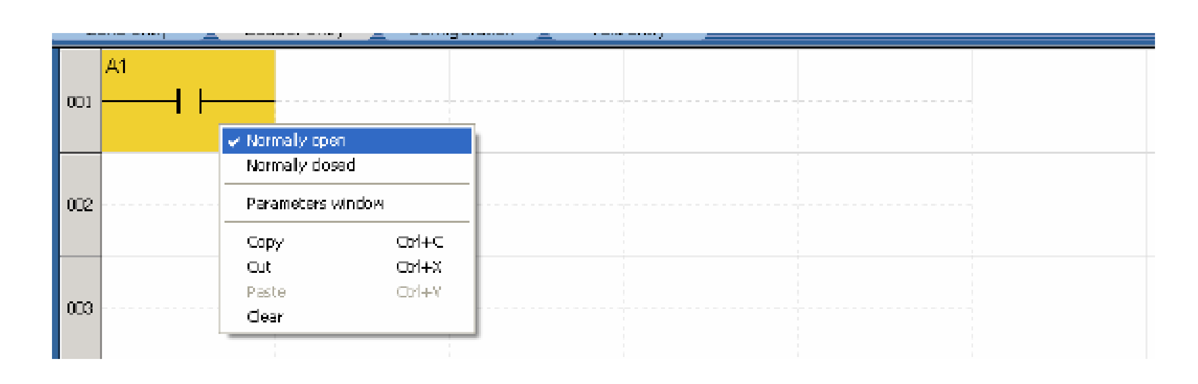
4- أسلاك توصيل من وحدة القوى (K1) إلى المحرك .

خطوات إعداد البرنامج

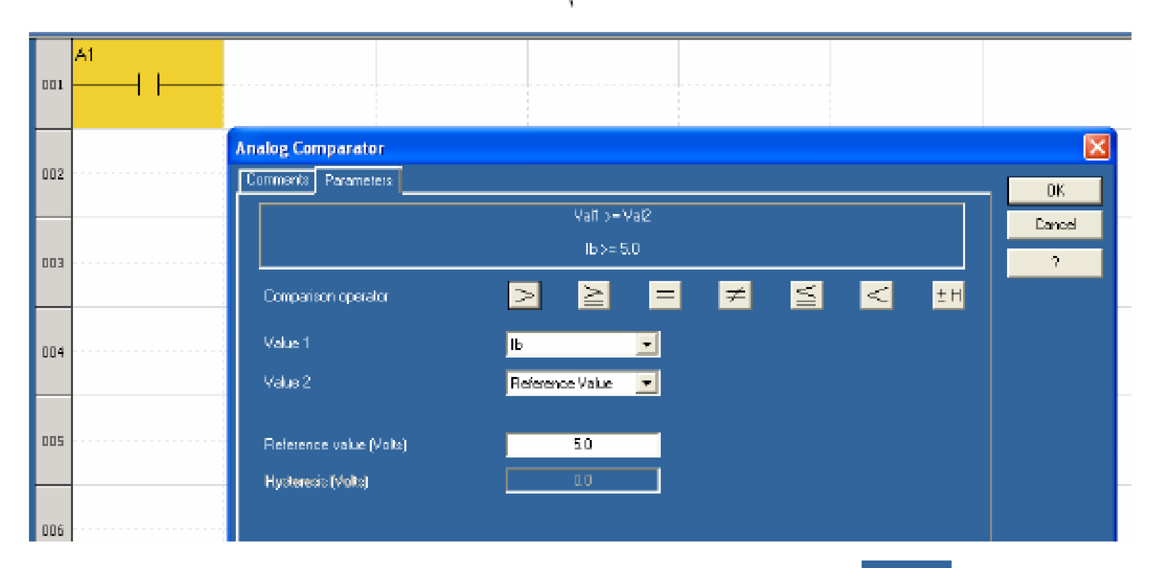
1- انقر على أيقونة الدخل التناظري لتظهر لك قائمة اختار منها أى دخل تناظري وليكن A1 كما بالشكل التالى



2- انقر يمين على A1 لتظهر لك قائمة اختار منها Parameters Window انقر شمال Lift Click عليها لتظهر لك الشاشة التالية .



ثم



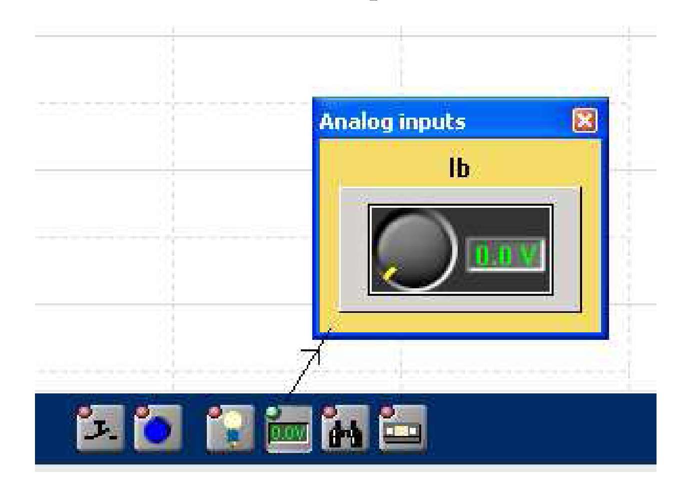
3- من Value 1 حدد رقم الدخل الذي يصلح كدخل تناظري وليكن Ib .

4- من Reference value (Volts) ادخل قيمة الجهد وليكن 5V .

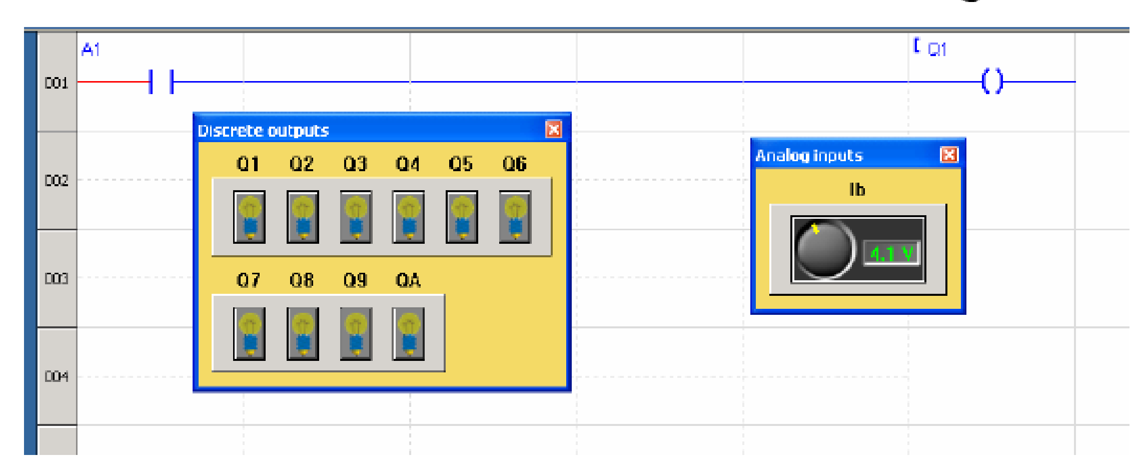
5- من Comparison operator انقر على أكبر أو يساوي ≥ بمعنى إعطاء خرجاً عند وصول الجهد إلى أو أكبر من 5V .

6- أكد الاختيار بالنقر شمال على OK. ثم أكمل البرنامج لتظهر لك الشاشة التالية:

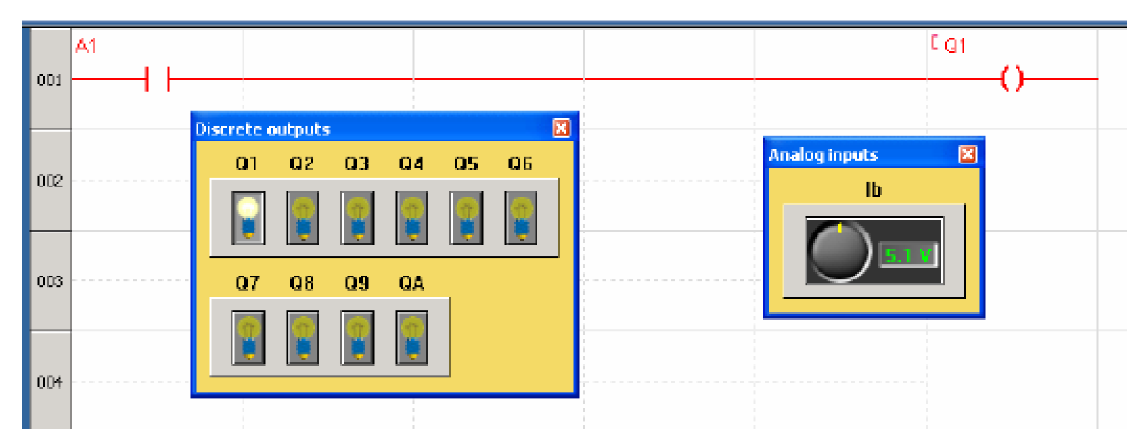
اختبر البرنامج بعمل محاكاة له، الشكل التالي يبين كيفية عمل محاكاة للدخل التناظري



محاكاة البرنامج من 0 إلى أقل من 5V



محاكاة البرنامج من 5 فأكبر



تنفيذ التشغيل عملياً

1- اجري عملية إرسال البرنامج إلى وحدة PLC كما شرح في بند

" إرسال البرنامج إلى وحدة Transfer Program PLC

2- وصل أطراف المحرك الثلاثة إلى الكونتاكتور K1 .

3- وصل طرفي الخرج Q1 إلى طرفي ملف الكونتاكتور K1

4- غير في قيمة المقاومة المتغيرة (مع وضع جهاز فولتميتر على طرف الدخل Ib وطرف الـ COM. .

5- ماذا تلاحظ عندما تكون قراءة الفولتميتر أقل أو أكبر من 5V .

إختبار تحصيلي لشهر ....

السؤال الأول:

السؤال الثاني

السؤال الثالث:

السؤال الرابع

إختبار العملي

بطاقة ملاحظة

اسم المتدرب/ة:

م	الخطوات	نعم	لا	ملاحظات
1	ارتداء ملابس العمل.			
2	تهيئة مكان العمل.			
3	تحضير التجهيزات والأدوات والمواد.			
4	تثبيت مكونات دائرة .... على لوحة التوصيل.			
5	توصيل دائرة القدرة لدائرة ....؛ للحصول على			
6	مع مخرج دائرة ....ا توصيل عنصر ......ا			
7	ضبط مصدر الجهد ....على .... فولت.			
8	توصيل مصدر الجهد.......... مع دائرة.................			
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16	المحافظة على التجهيزات والأدوات			
17	التقيد بتعليمات السلامة المهنية.			
18	تنظيف مكان العمل.			

اسم الفاحص/ة: **التوقيع:** **التاريخ:**

الوحدة الثالثة

بعض تطبيقات التحكم المنطقي المبرمج PLC

الدرس الأول

دائرة التحكم بالمحركات Motor control circuits

الأهداف

عزيزي الطالب بعد دراستك لهذا الدرس يجب ان تكون قادر على أن :

١- يتعرف على بعض الدوائر للمحركات باستخدام جهاز التحكم المبرمج

٢- يرسم دائرة التحكم في اتجاة دوران محرك

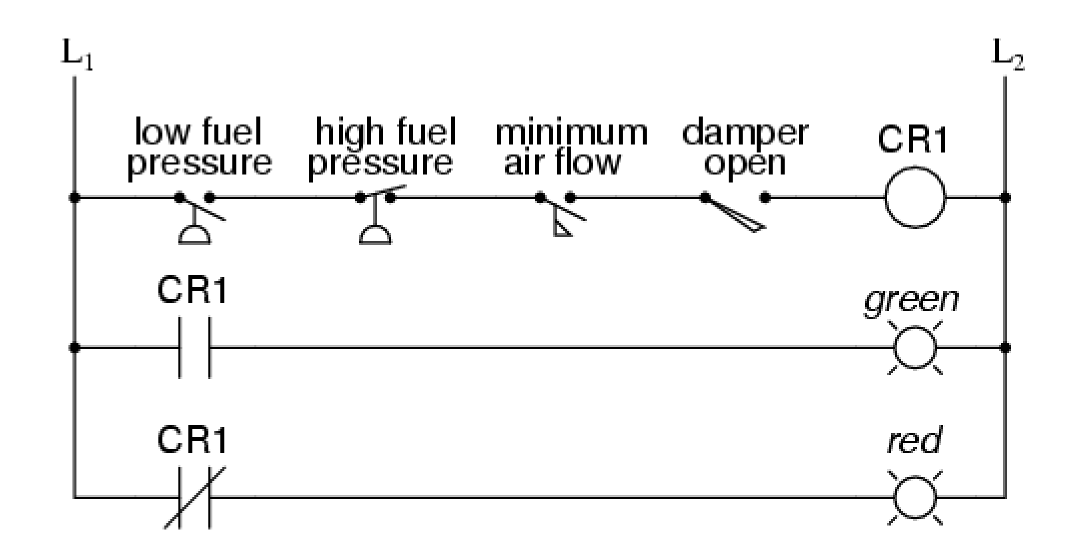
٣- إستنتاج دائرة التحكم في المحرك بعد معالجة حالة القصر بين جهين

٤- إستنتاج دائرة التحكم في المحرك بعد معالجة حالة دوران المحرك نتيجة القصور الذاتي

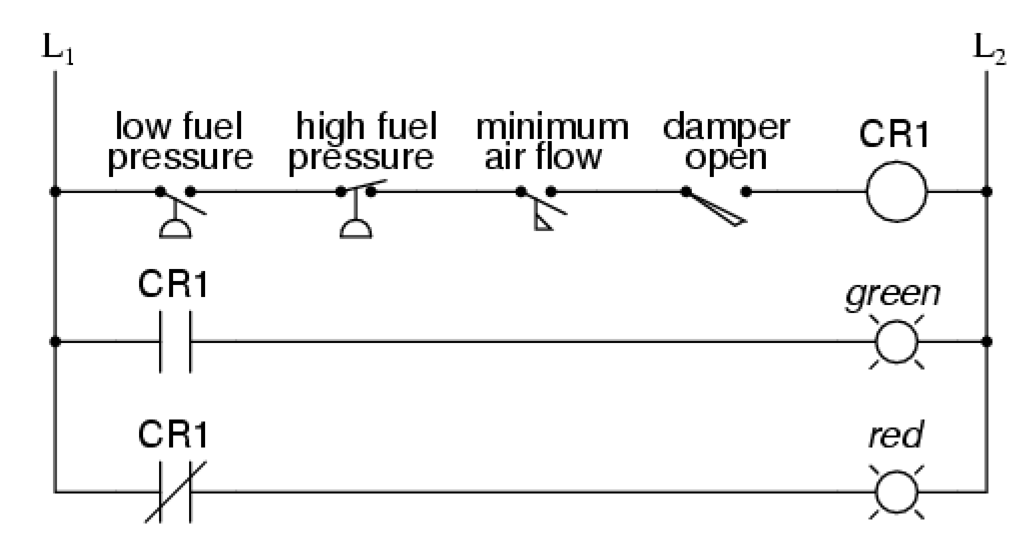
دائرة التحكم بالمحركات Motor control circuits باستخدام جهاز التحكم المبرمج

في عمليات التحكم الصناعية المبرمجة لا تسمح دائرة التحكم للمعدة بتغيير حالتها (من توقف الى تشغيل والعكس) إلا اذا توفرت بعض الشروط العملية وكمثال على ذلك : نظام التحكم في افران الاحتراق الكبيرة حيث يجب على دائرة التحكم ان تتخذ قرارها مثل مفاتيح الكشف عن ضغط الوقود العالي او المنخفض ومفاتيح الكشف عن عمل مروحة التهوية وصلاحية مخارج العادم ووضع بوابة الفرن ...وغير ذلك

توجد اشارة من هذة الاجهزة تسمى بالتصريح permissive حيث توصل كلها على التوالي حتى يتحقق تمام الامان بعدم تشغيل المعدة الا بعد ان تصل اشارات التصريح من كل مفاتيح التحكم



Green light = *conditions met: safe to start*
Red light = *conditions not met: unsafe to start*



Green light = *conditions met: safe to start*

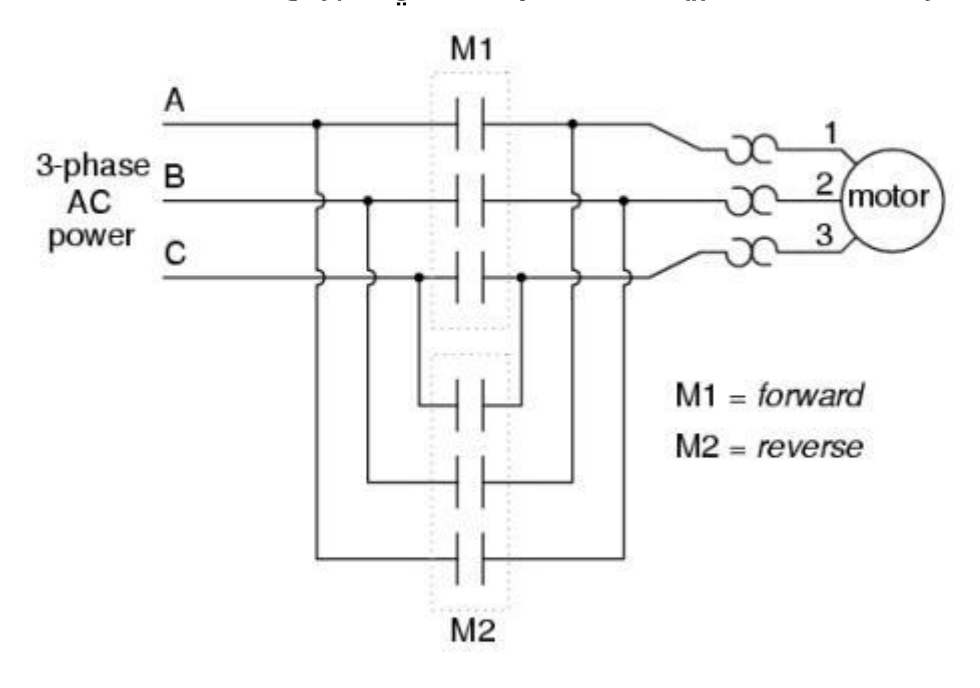
Red light = *conditions not met: unsafe to start*

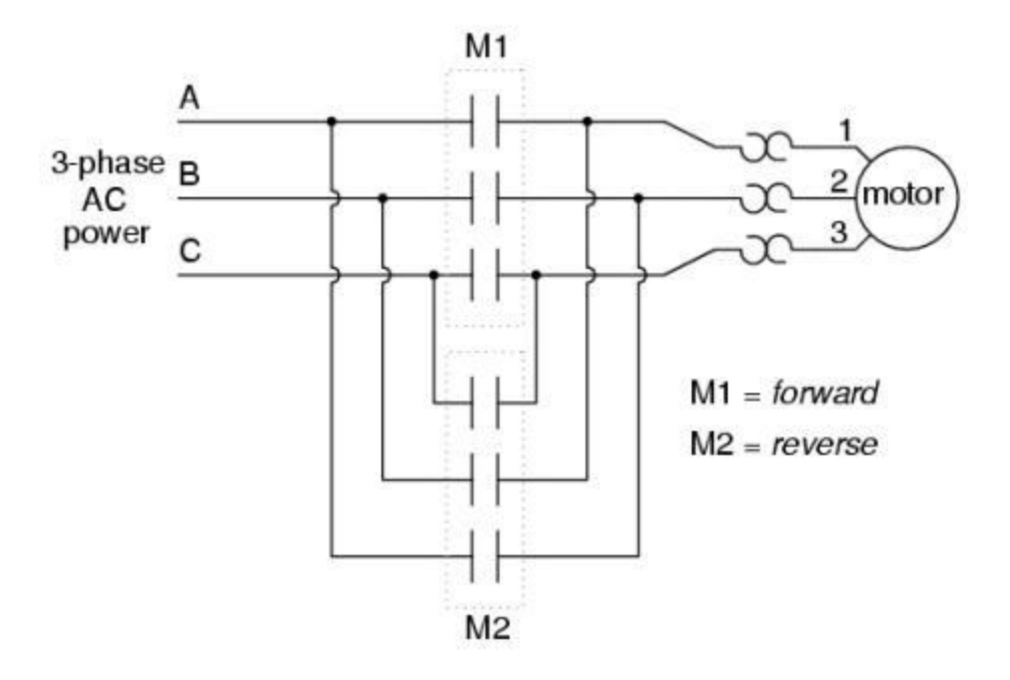
توصيل المفاتيح

في الدرجة العليا للمخطط السلمي شكل (1) توضع كل مفاتيح الامان على التوالي ، فاذا تحققت الشروط وأغلقت المفاتيح ، يتوصيل energize الملف CR1 ليغير من حالة التلامسين CR1 فيغلق التلامس الموجود في الدرجة الثانية (فيضي المصباح الاخضر) وبفتح التلامس في الدرجة السفلىCR2 (فيطفي اللون الاحمر) وبالطبع فانة في الحياة العملية لايكفي ان نضئ مصباح ونطفئ آخر ولكن بدلا من ذلك (او مع ذلك) نتحكم في صمامات ومحركات مثلا .

التحكم في اتجاة دوران محرك

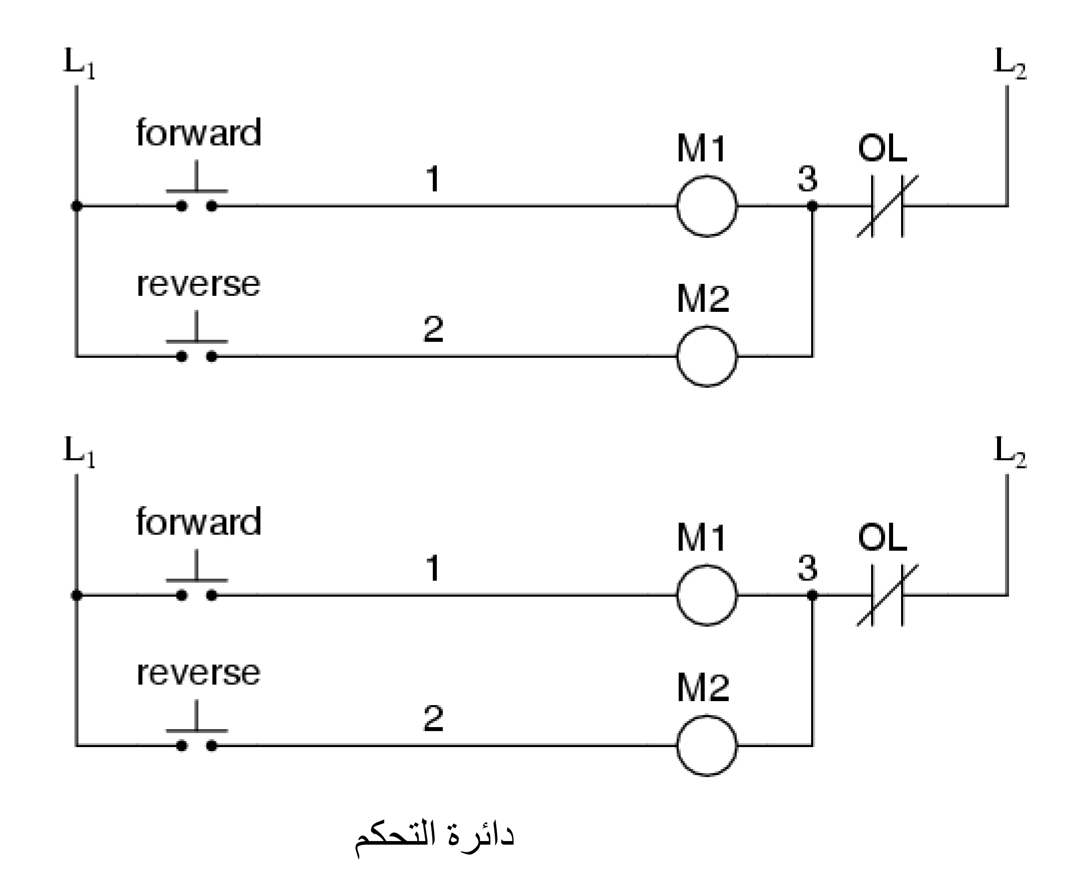
احد تطبيقات دائرةالتحكم المنطقية Relay logic التحكم في اتجاة دوران محرك حيث يوصل اثنان من تلامسات contactors المحرك MOTOR لتبديل الاقطاب Polarity (او لتبديل الطورPhase) بينهما ، فعندما يتم توصيل التلامس M1 (والذي يضم الثلاثة تماسات العليا) يكون المحرك موصلا مباشرة بالاطوار A,B,C على الترتيب ،اما عندما يتم توصيل التلامس M2 (والذي يضم الثلاثة تماسات السقلى) فان الاطوار A,B، يتم تبديلها فيعكس المحرك اتجاهه شكل (2)





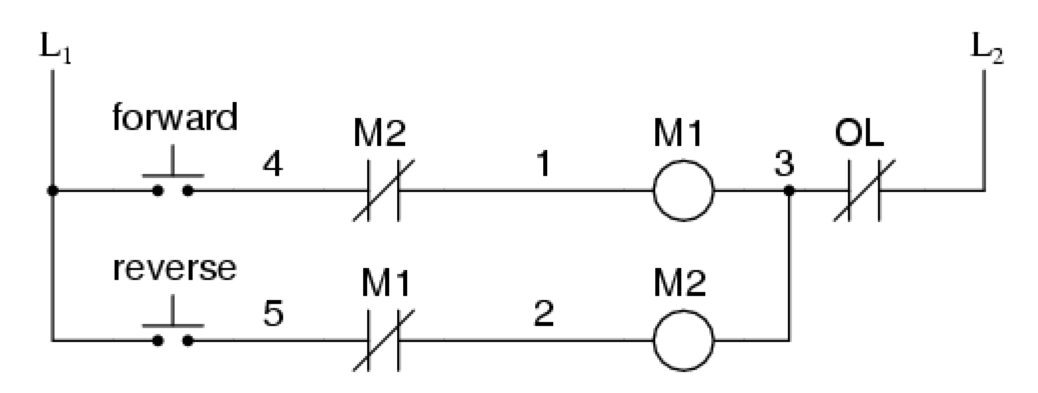
الدائرة الكهربائية للتحكم باتجاه دوران المحرك

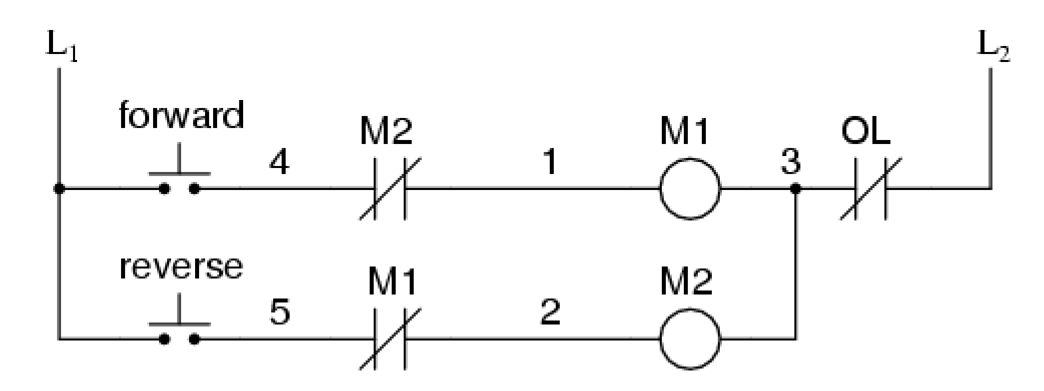
وشكل (2) يبين دائرة التحكم في كلا من التلامسين M1,M2



دائرة التحكم

لاحظ ان التلامس المغلق طبيعيا (المسمىOL) وهو تلامس الحمل الحراري الزائد thermal overload contact والمتحكم في فتحة بواسطة سخان "heater" موصل على التوالي مع المحرك ، فاذا زادات حرارة السخان (نتيجة لزيادة التيار المار فيه) فان التلامس OL يصبح مفتوحا ليوقف عمل المحرك ، والنظام السابق سيعمل بشكل جيد للتحكم في اتجاه المحرك مادام الزرين Forward و Reverse لم يضغطا معا (لان ذلك سيبب قصرا بين الطورين B,A) ، ويمكن علاج المشكلة بجعل احد الفرعين (الدرجتين في المخطط السلمي) شكل (2) غير متاح عند استخدام الفرع (الدرجة) الآخر ، وتلك العملية تعرف بال interlocking وهي كما يوضح الشكل (3





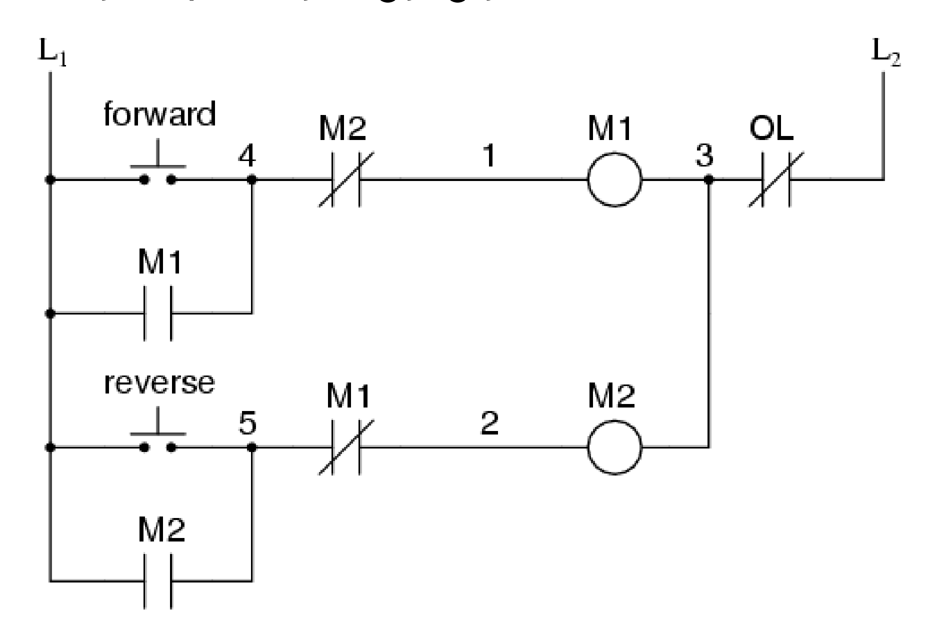
دائرة التحكم في المحرك بعد معالجة حالة القصر بين جهين

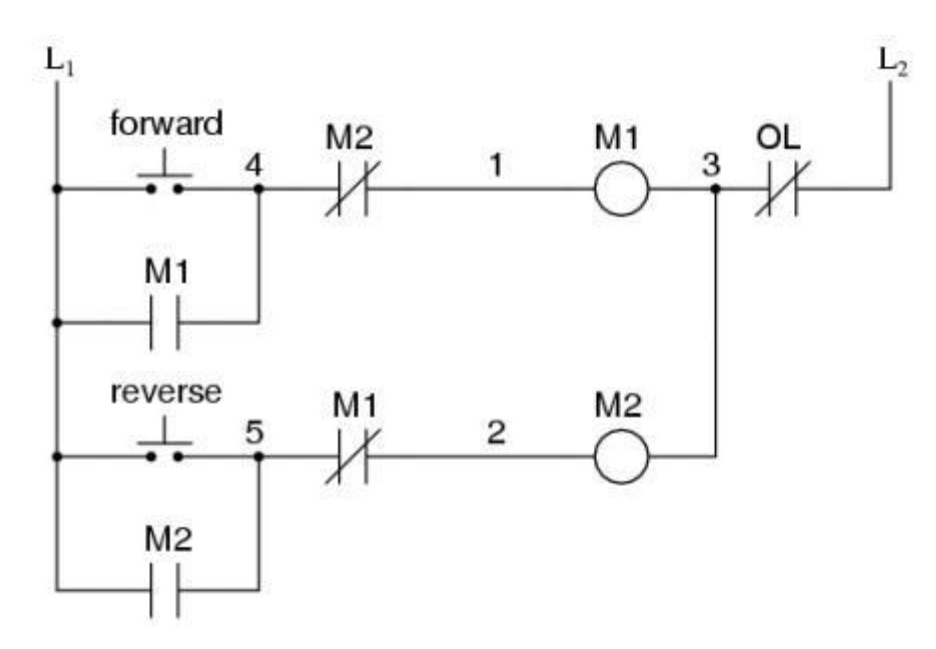
عند توصيل الملف M2 يفتح التلامس M2 فيصبح الاتجاة Forward غير متاح ، وعند توصيل الملف M1 يفتح التلامس M1 فيصبح الاتجاة Reverse غير متاح

الدائرة السابقة جيدة ولكنها لن تعمل إلا اذا كان احد الزرين Forward مضغوطا (في وضع الاغلاق) ولكن المحرك سيتوقف عندما سيرفع المستخدم اصبعة من على الزر ويعود الوز الى حالة الفتح (لو كان المفتاح من Pushbutton ، ولو اردنا للمحرك ان يعمل حتى بعد ان يرفع المستخدم يدة عن الدائرة ويعود المفتاح لحالة الفتح فيمكننا فعل احد شيئيين

أ- استخدام مفاتيح مفصلية toggle switches بدلا من مفاتيح Pushbutton

ب- اجراء التعديل التالي على الدائرة لتصبح كما هو موضح بالشكل ()





دائرة التحكم في المحرك بعد معالجة حالة التوقف عند رفع المستخدم يدة من الزر الانضغاطي

وفيها : اذا ضغطنا على الزر Forward فان الملف M1 سيشحن ولذلك نتيجتين :

أ- سيغلق التلامس M1 (الموجود بالدرجة الاولى في المخطط السلمي النقطة ٤) (L1-4)حتى انة بعد رفع الزر Forward سيبقى التلامس M1 مغلقا مما سيبقي المحرك في وضع الدوران الامامي .

ب- سفتح التلامس M1 (الموجود في الدرجة الثانية من المخطط السلمي النقطة ٥-٢)) ٢-٥)حتى يفصل الفرع السفلي Reverse لو كان متصلا.

فاذا ضغطنا على الزر Reverse فان الريلاي M2 سيشحن ولذلك نتيجتين :

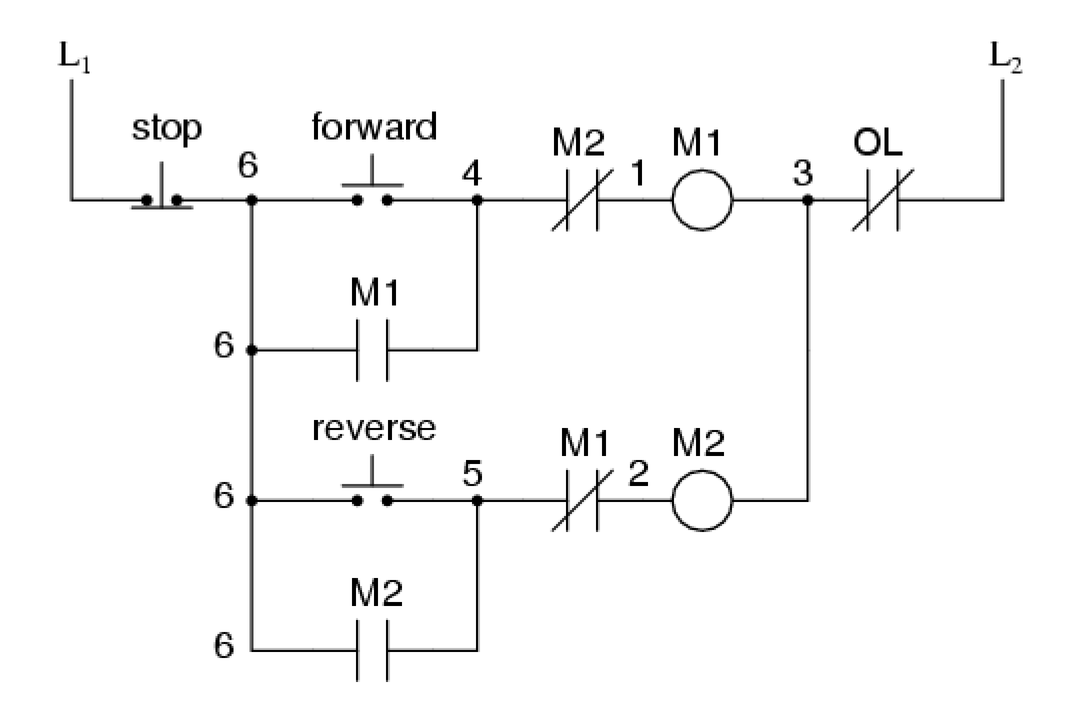
أ- سيغلق التلامس L1-5) M2) حتى انة بعد رفع الزر Reverse سيبقى التلامس M2 (L1-5)) مغلقا مما سيبقي المحرك في وضع الدوران العكسي.

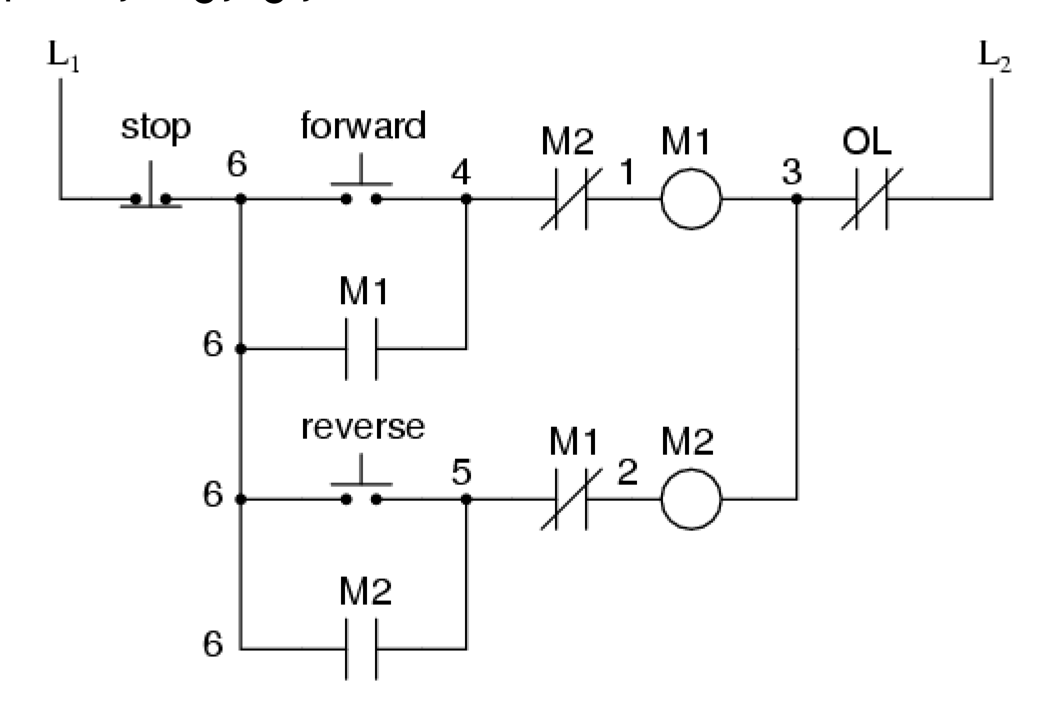
ب- سيفتح التلامس M2 (4-1) حتى يفصل الفرع العلوي Forward

وتسمى كل من الوصلات (L1-4)&(l1-5) بالماسك latch

وهنا تظهر مشكلة جديدة ، فكيف سنوقف المنحرك ، حيث انة في جميع الاحوال (من خلال الدائرة السابقة) سيعمل في احد الاتجاهين .

سنوقف المحرك بالسماح للمستخدم بقطع التيار عن المحرك عن طريق زر stop شكل ()



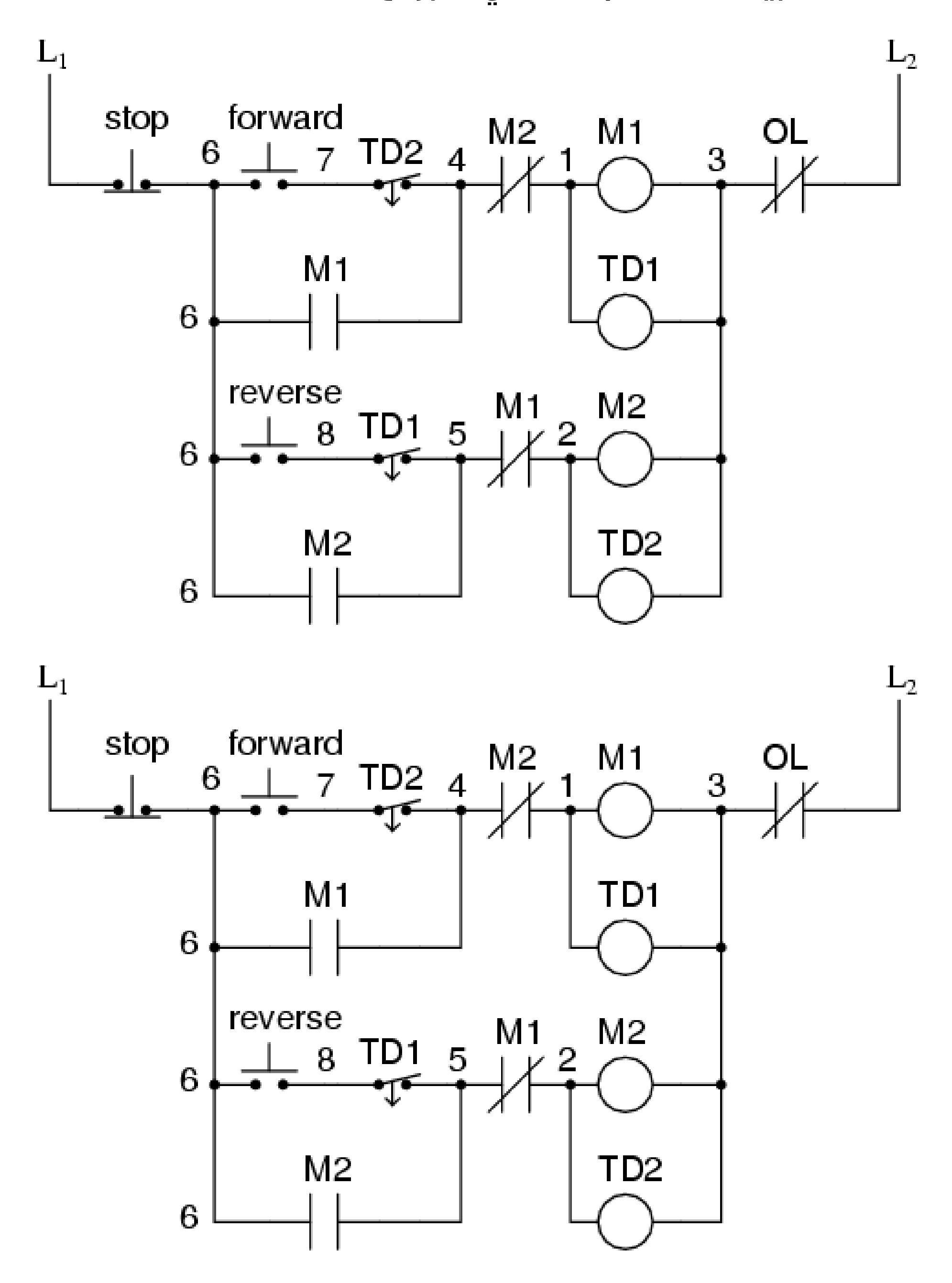


دائرة التحكم في المحرك بعد معالجة حالة عدم التوقف باضافة الزر stop

والضغط على زر stop (المغلق طبيعيا) سنفصل التغذية عن الدائرة فيزول الشحن de-energizing من الملفات المشحونة وتفتح التلامسات M1&M2 ويتوقف المحرك حتى بعد عودة الزر Stop الى وضع الاغلاق .

لننتقل الان الى مشكلة اكثر عملية في اطار التحكم بالمحرك ، ولنفرض ان محركنا الافتراضي يحمل حملا ذو عزم كبير (مثل مروحة هوائية كبيرة) وان المستخدم قد ضغط على الزر stop فان ذلك سيفصل التغذية عن الدائرة فيزيل الشحن de-energizing من الملفات المشحونة ويفتح التلامسات M1&M2 ولكن سيستمر المحرك في الدوران (بفعل القصور الذذاتي).فماذا لو حاول المستخدم عكس اتجاه المحرك وهو لازال دائرأ

سيؤدي بلا شك في الاضرار بالمحرك (وهو يحاول التغلب على عزم الدوران) ، لذا فان علينا منع المستخدم من اجراء هذا التغيير في اتجاه الحركة حتى يتوقف المحرك (او يخفف سرعته) وذلك بوضع ريليهات ذات تاخير زمني time-delay relay coils شكل ()



دائرة التحكم في المحرك بعد معالجة حالة دوران المحرك نتيجة القصور الذاتي باضافة ريليهات تاخير زمني لو ان المحرك يعمل في الاتجاه الامامي Forward فان الملفات M1 و TD1 سيكونان مشحونان وبالتالي سيفتح المفتاح TD1 (الموجود بين ٥و٨) ، وعند الضغط على مفتاح التوقف Stop فان الملف TD1 سينتظر فترة زمنية قبل ان يعود للوضع الطبيعي له. وخلال تلك الفترة لن يستطيع المستخدم التحكم في عكس حركة اتجاه المحرك (لان TD1 الموجود بين ٥و٨ سيكون لازال مفتوحا)

الدرس الثاني

تشغيل و إيقاف محرك

بإستخدام مفتاح ضغط زر

(PUSHBUTTON)

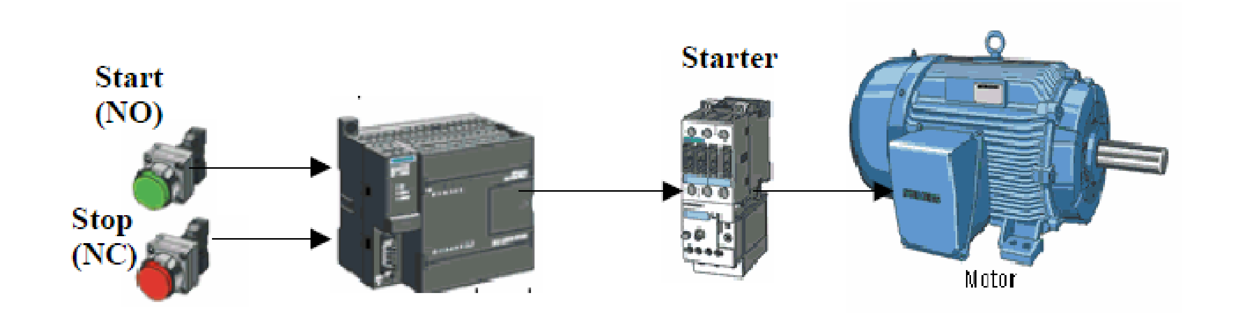
الأهداف

عزيزي الطالب بعد دراستك لهذا الدرس يجب ان تكون قادر على أن :

1 ـ يتعرف تشغيل و إيقاف محرك بإستخدام مفتاح ضغط زر (PUSHBUTTON) مفتوح طبيعياً NO و مفتاح ضغط زر (PUSHBUTTON) مغلق طبيعياً NC

2ـ تنفيذ دائرة تشغيل وإيقاف محرك استنتاجى ثلاثى الأوجه بأستخدام برنامج الزيليو

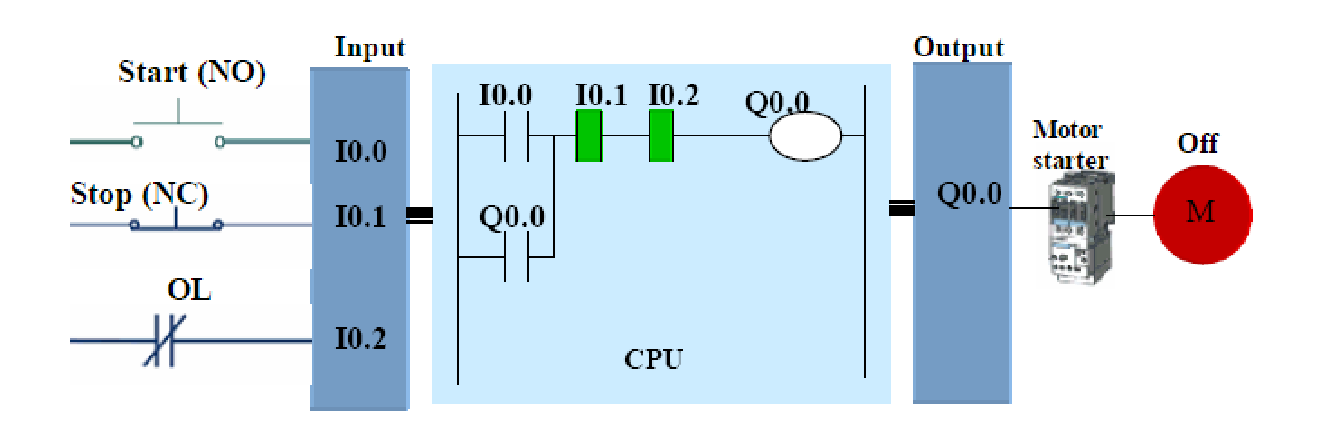
تشغيل و إيقاف محرك بإستخدام مفتاح ضغط زر (PUSHBUTTON) مفتوح طبيعياً NO و مفتاح ضغط زر (PUSHBUTTON) مغلق طبيعياً NC



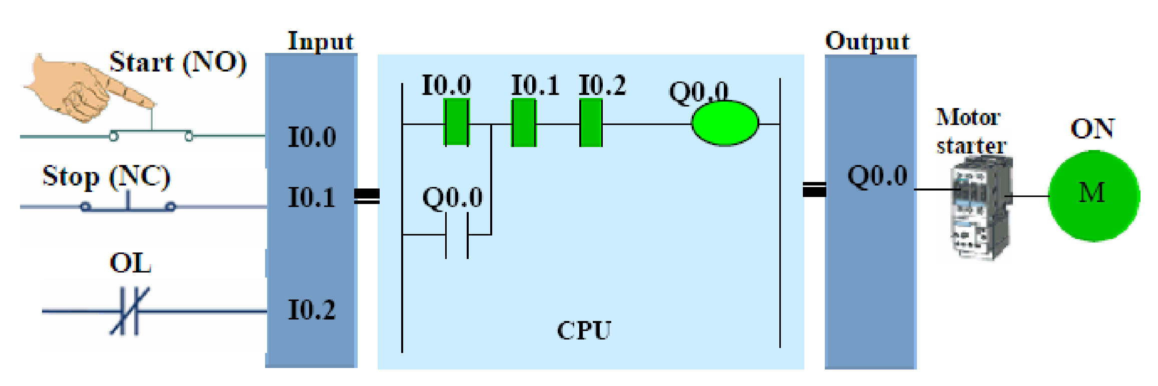
يتم توصيل (NO start pushbutton) إلى المدخل I0.0 ويوصل (NC Stop pushbutton) إلى المدخل I0.1 و يوصل ملامس عنصر الحماية من الحمل الزائد المغلق طبيعياً (NC overload relay contact) و الذي هو جزء من motor starter إلى المدخل I0.2

كل من المداخل (I0.0- I0.1-I0.2) تشكل دائرة AND و تستخدم للتحكم في المخرج Q0.0 في الدرجة الأولى من السلم المنطقي.

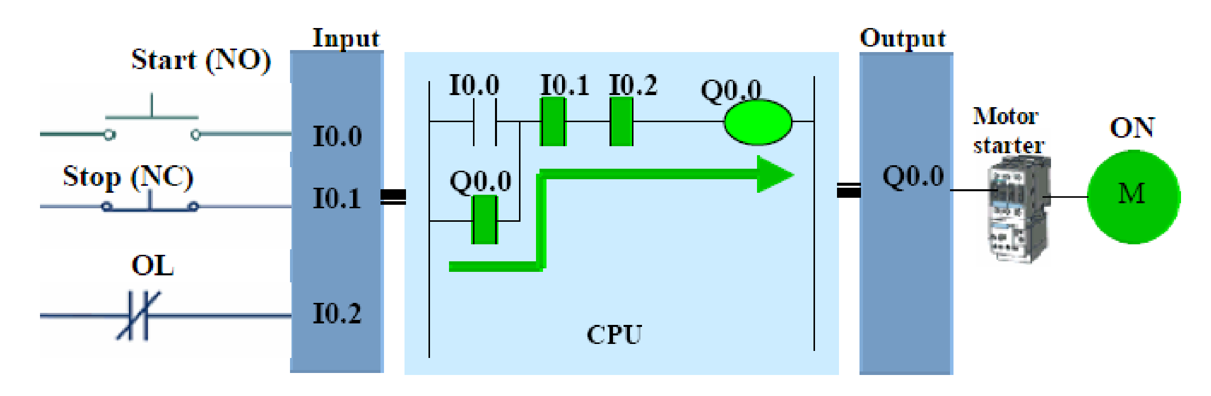
الحالة المنطقية لبت (Bit) المدخل I0.1 هي منطق ١ (Logic 1) لأن المفتاح NC-Stop pushbuttonمغلق ، و الحالة المنطقية لبت المدخل I0.2هي منطق ١ Logic 1 لأن ملامسات عنصر الوقاية من الحمل الزائد المغلقة طبيعياً في وضعية مغلق. المخرج Q0.0 يتم برمجته على نفس درجة السلم المنطقي حيث يتم عن طريق البرمجة إضافة ملامس مفتوح طبيعياً (NO-Contact) مرتبط بالمخرج Q0.0 وذلك لتكوين دائرة OR يتم توصيل الـMotor Starter بالمخرج Q0.0 في وحدة الخرج (Output module)



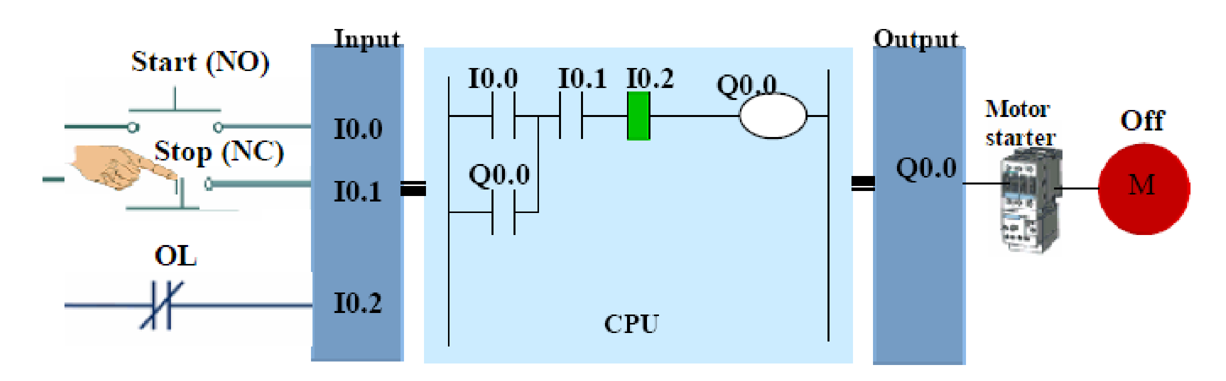
عندما يتم الضغط على زر Start pushbutton تستقبل وحدة الـCPU الأشارة المنطقية Logic 1 من المدخل I0.0 في وحدة الدخل. هذا يسبب للملامس I0.0 على السلم المنطقي ان يغلق. في هذه الحالة أصبحت جميع الملامسات على درجة السلم المنطقية لها الحالة المنطقية Logic 1 وبالتالي تكون الحالة المنطقية للمخرج Q0.0 على السلم المنطقي Logic 1 وبذلك تقوم وحدة الـCPU بأرسال الحالة Logic 1 إلى المخرج Q0.0 في وحدة الخرج حيث تقوم بتفعيل Motor Starter و بالتالي يشتغل المحرك.



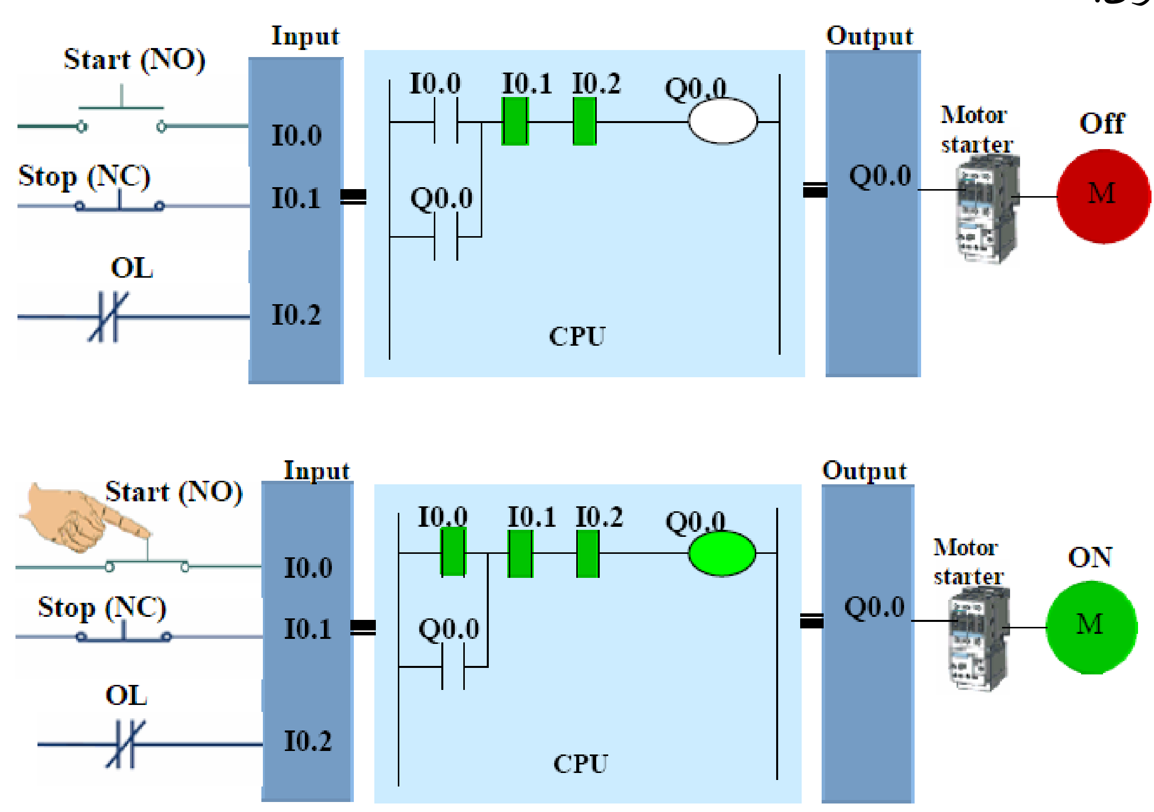
اثناء عملية المسح التالية (Next Scan) فإن الملامس Q0.0 (Input Q0.0) المرتبط بالمخرج Q0.0 سوف يغلق و بالتالي فإن المخرج Q0.0 سيستمر في وضعية تشغيل حتى بعد تحرير مفتاح Start pushbutton لأنه لايزال هناك مسار من الحالة المنطقية Logic 1 بين طرفي السلم المنطقي.

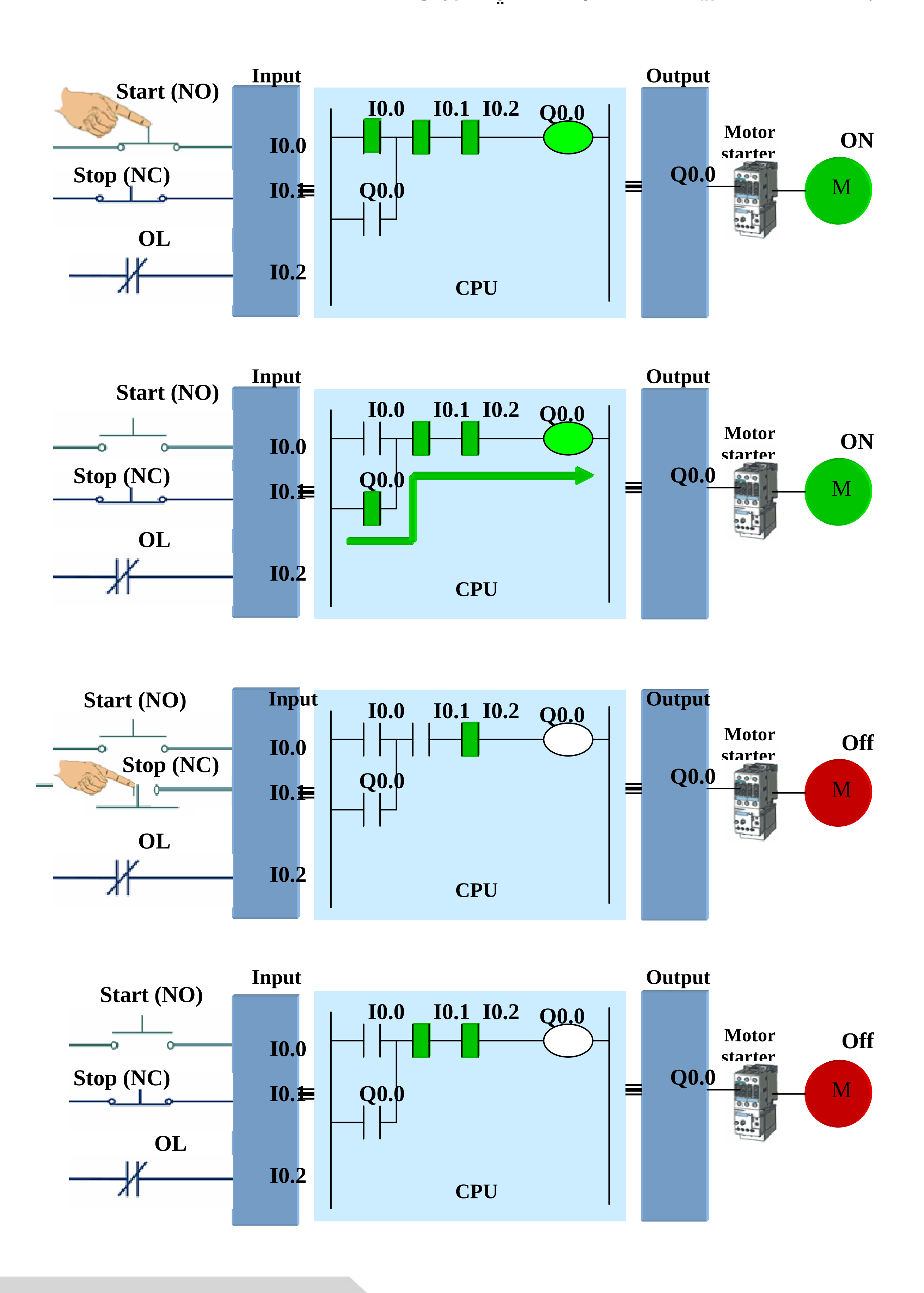


سيستمر المحرك في حالة تشغيل حتى يتم الضغط على مفتاح Stop pushbutton و في هذه الحالة فإن الحالة المنطقية للمدخل I0.1 ستتحول إلى الحالة Logic 0 (False) الأمر الذي سيقطع مسار الحالة المنطقية Logic 1 بين طرفي السلم المنطقي فتصبح الحالة المنطقية للمخرج Q0.0 في السلم المنطقي Logic 0 وترسل وحدة الـCPU الأشارة المنطقية Logic 0 للمخرج Q0.0 في وحدة الخرج عندها ستوقف المحرك عن العمل.



عندما يتم تحرير مفتاح NC Stop pushbutton ستصبح الحالة المنطقية للمدخل I0.0 حقيقي True و سيبقى البرنامج جاهز حتى يتم ضغط مفتاح NO Start pushbutton مرة اخرى.




Start (NO)
Input
Output
I0.0
I0.1
I0.2
Q0.0
Stop (NC)
OL
CPU
Motor starter
ON
M
Start (NO)
Input
Output
I0.0
I0.1
I0.2
Q0.0
Stop (NC)
OL
CPU
Motor starter
ON
M
Start (NO)
Input
Output
I0.0
I0.1
I0.2
Q0.0
Stop (NC)
OL
CPU
Motor starter
Off
M
Start (NO)
Input
Output
I0.0
I0.1
I0.2
Q0.0
Stop (NC)
OL
CPU
Motor starter
Off
M

نشاط (٣-١) : تدريب عملي

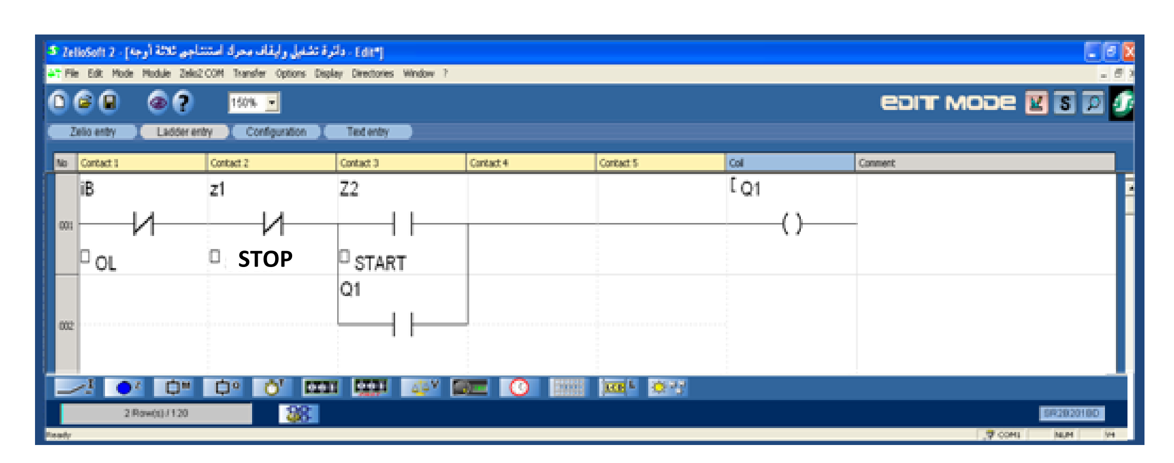
تشغيل وإيقاف محرك استنتاجى ثلاثى الأوجه

الأدوات المطلوبة :

١. نقطتى 95 / 96 للأوفر لود من وحدة القوى ويتم توصيلهما بنقطتى iB .
٢. ضاغط z1 من النوع NC للتوقف STOP (من وحدة البرمجة) .
٣. ضاغط Z2 من النوع NO للتشغيل START (من وحدة البرمجة) .
٤. كونتاكتور من وحدة القوى .
٥. أسلاك توصيل.

إعداد البرنامج

الشكل () يبين المخطط السلمي لدائرة التحكم لتشغيل وإيقاف محرك استنتاجى ثلاثى الأوجه



شكل ()

اختبر البرنامج بعمل محاكاة له

تنفيذ التشغيل عملياً

١- يتم إجراء عملية إرسال البرنامج إلى وحدة PLC .
٢- وصل أطراف المحرك الثلاثة إلى الكونتاكتور K1 .
٣- وصل طرفي الخرج Q1 إلى طرفي ملف الكونتاكتور K1 .
٤- ابدأ حركة المحرك بالضغط على الضاغط Z2 .
٥- أوقف المحرك بالضغط على الضاغط z1 .

الدرس الثالث

تشغيل و إيقاف محرك باستخدام مفتاح ضغط زر (pushbutton) ومصابيح بيان (Indicator Lights)

الأهداف

عزيزي الطالب بعد دراستك لهذا الدرس يجب ان تكون قادر على أن :

١- يتعرف تشغيل و إيقاف محرك باستخدام مفتاح ضغط زر (pushbutton) مفتوح طبيعياً NO و مفتاح ضغط زر (pushbutton) مغلق طبيعياً NC مع إضافة مصابيح بيان (Indicator Lights) لتبيين حالتي التشغيل و الإيقاف للمحرك

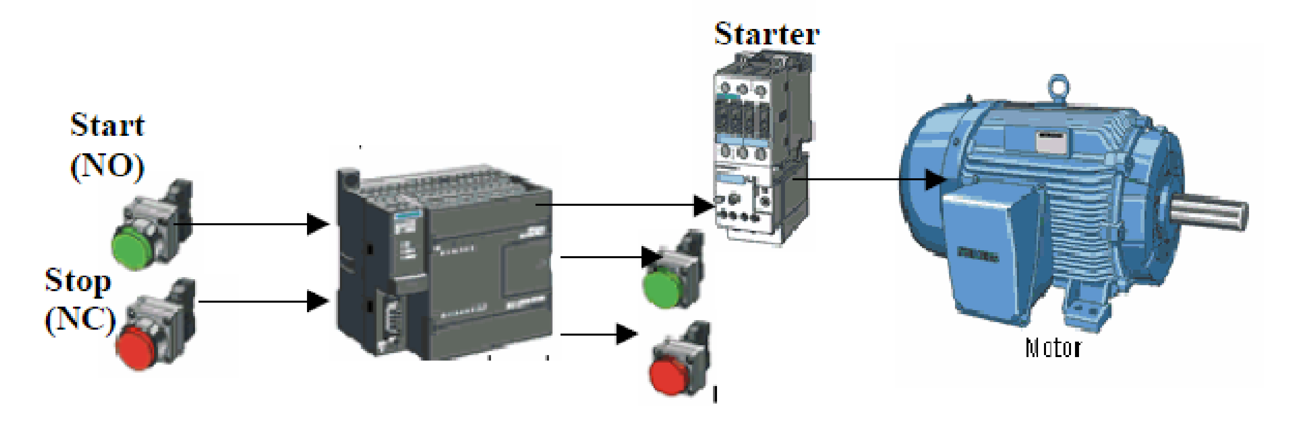
٢- يطبق عكس اتجاه دوران محرك استنتاجى ثلاثة أوجه

٣- تنفيذ دائرة تشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه (نجمة / دلتا) بالتايمر

٤- التعرف على دائرة محرك سرعتين

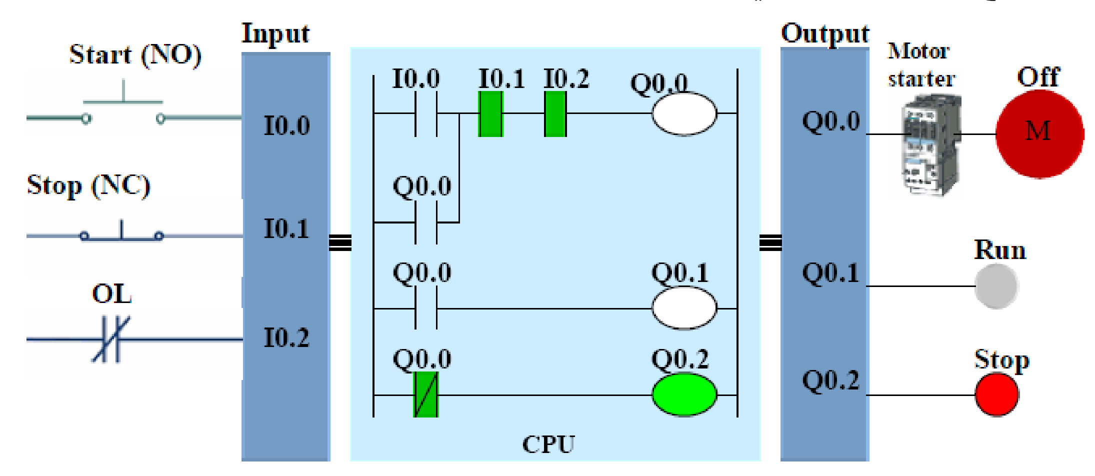
تشغيل و إيقاف محرك باستخدام مفتاح ضغط زر (pushbutton) مفتوح طبيعياً NO و مفتاح ضغط زر (pushbutton) مغلق طبيعياً NC مع إضافة مصابيح بيان (Indicator Lights) لتبيين حالتي التشغيل و الإيقاف للمحرك

نلاحظ انه سيتم توصيل مصباح بيان التشغيل بالمخرج Q0.1 و مصباح بيان الإيقاف سيوصل بالمخرج Q0.2

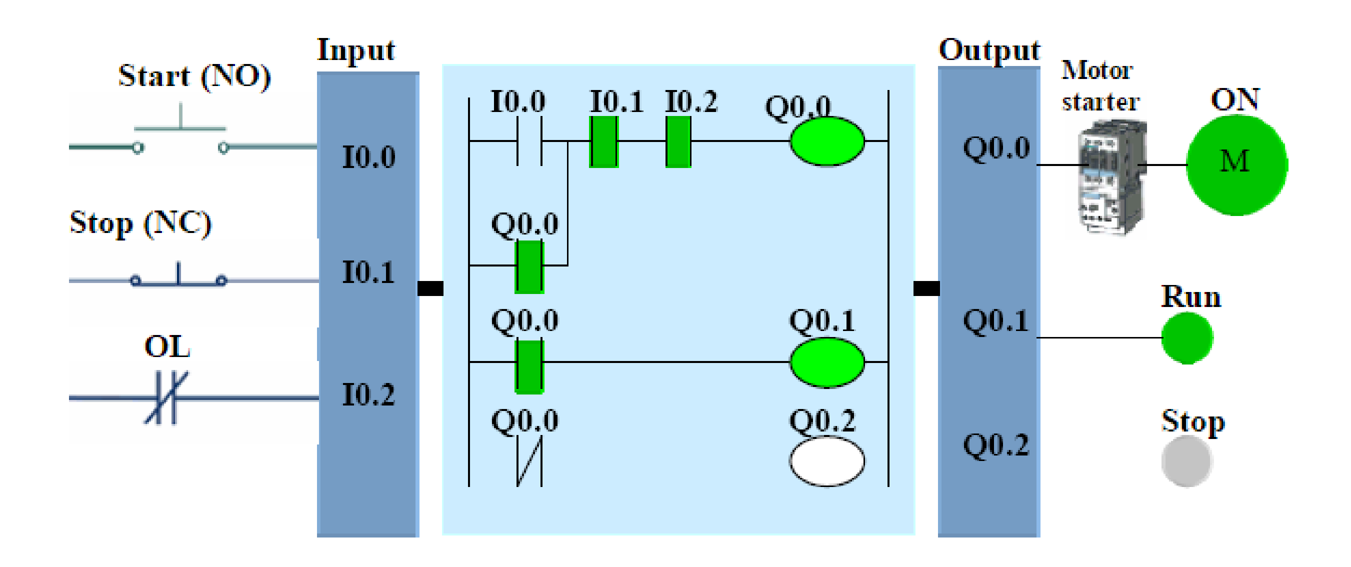


يمكن من خلال السلم المنطقي ملاحظة ان الملامس المفتوح طبيعياً (Input Q0.0) المرتبط بالمخرج Q0.0 موصل في الدرجة الثانية من السلم المنطقي إلى المخرج Q0.1 و الملامس المغلق طبيعياً المرتبط بالمخرج Q0.0 موصل في الدرجة الثالثة من السلم المنطقي إلى المخرج Q02.

في حالة الإيقاف المخرج Q0.0 يكون في حالة Off الملامس المفتوح طبيعياً (Input Q0.0) في الدرجة الثانية من السلم المنطقي يكون مفتوح و بذلك فإن مصباح بيان التشغيل الموصل إلى المخرج Q0.1 يكون في حالة Off. الملامس المغلق طبيعياً (Input Q0.0) في درجة السلم المنطقي الثالثة يكون مغلق و بالتالي فإن مصباح بيان الإيقاف الموصل بالمخرج Q0.2 يكون في حالة ON.



عند الضغط على زر Start pushbutton لحظياً تكون حالة المخرج Q0.0 المنطقية Logic1 حيث يتم تشغيل المحرك. الملامس المفتوح طبيعياً Q0.0 في الدرجة الثانية من السلم المنطقي يتحول إلى الحالة المنطقية Logic 1 (Closed) وبالتالي فإن المخرج Q0.1 يقوم بإنارة مصباح بيان التشغيل. الملامس المغلق طبيعياً Q0.0 في الدرجة الثالثة من السلم المنطقي يتحول إلى الحالة المنطقية Logic 0 (Open) وبالتالي فإن مصباح بيان الإيقاف الموصل بالمخرج Q0.2 سينطفئ.



نشاط (٣-٢) : تدريب عملي

عزيزى العمل الطالب بمساعدة معلمك العملي مستعين بفريق الذي تم تكوينه منزملائك حاول تنفيذ الدائرة السابقة على وحدة plc

نشاط (٣-٣) : تدريب عملي

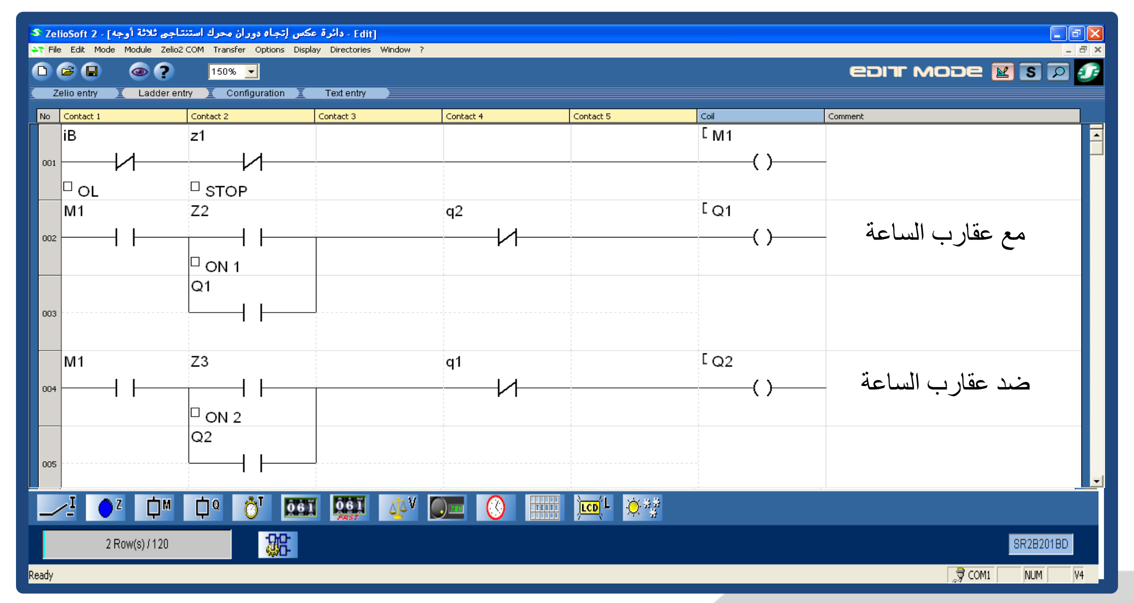
عكس اتجاه دوران محرك استنتاجى ثلاثة أوجه

الأدوات المطلوبة

١- نقطتى 95 / 96 للأوفر لود من وحدة القوى ويتم توصيلهما بنقطتى iB .
٢- ضاغط z1 من النوع NC للتوقف STOP (من وحدة البرمجة) .
٣- ضاغط Z2 من النوع NO للتشغيل ON 1 مع عقارب الساعة (من وحدة البرمجة) .
٤- ضاغط Z3 من النوع NO للتشغيل ON 2 ضد عقارب الساعة (من وحدة البرمجة) .
٥- عدد ٢ كونتاكتور K1, K2 من وحدة القوى .
٦- أسلاك توصيل.

إعداد البرنامج

الشكل () يبين المخطط السلمى لدائرة التحكم لعكس اتجاه دوران محرك استنتاجى ثلاثة



اختبر البرنامج بعمل محاكاة له

تنفيذ التشغيل عملياً

١- يتم إجراء عملية إرسال البرنامج إلى وحدة PLC .
٢- وصل أطراف المحرك الثلاثة إلى الكونتاكتور K1 والكونتاكتور K2 مع عكس طرفين من أطراف المحرك (أو طرفين من أطراف المنبع) .
٣- وصل طرفي الخرج Q1 إلى طرفي ملف الكونتاكتور K1 وطرفي الخرج K1 إلى طرفي ملف الكونتاكتور K1.
٤- ابدأ حركة المحرك مع عقارب الساعة بالضغط على الضاغط Z2 .
٥- أوقف المحرك بالضغط على الضاغط z1 .
٦- ابدأ حركة المحرك ضد عقارب الساعة بالضغط على الضاغط Z3 .

نشاط (٣-٤) : تدريب عملي

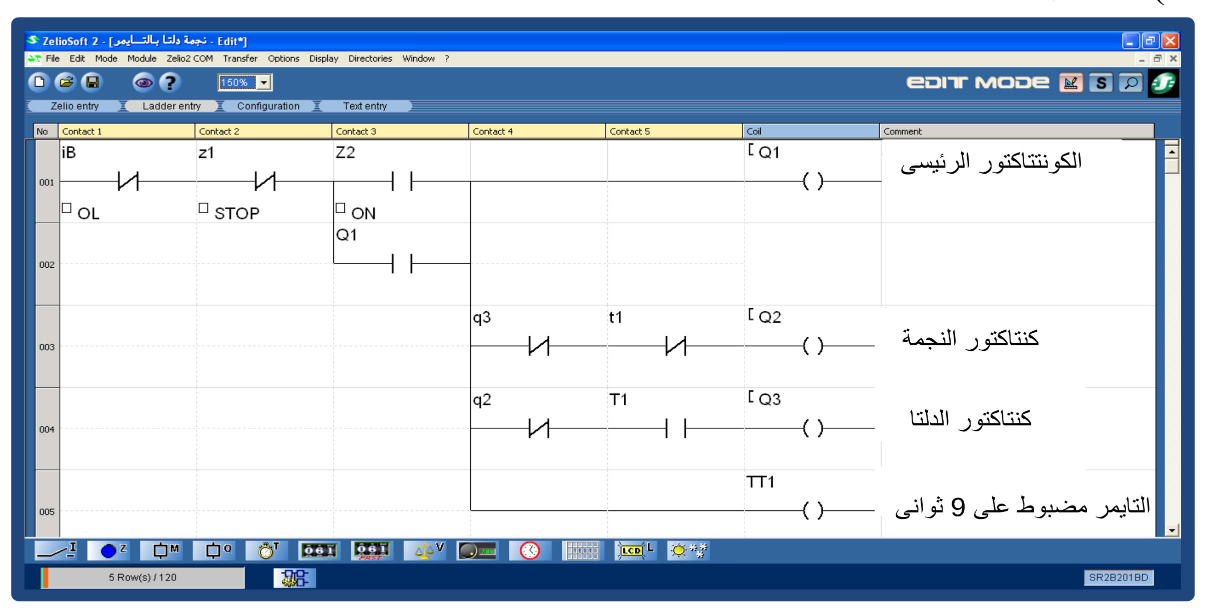
تشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه (نجمة / دلتا) بالتايمر

الأدوات المطلوبة

١- نقطتي 95 / 96 للأوفر لود من وحدة القوى ويتم توصيلهما بنقطتي iB .
٢- ضاغط z1 من النوع NO للتوقف STOP (من وحدة البرمجة) .
٣- ضاغط Z2 من النوع NO للتشغيل (من وحدة البرمجة) .
٤- ثلاثة كونتاكتورات K1, K2, K3 (من وحدة القوى).
٥- أوفر لود (من وحدة القوى).

إعداد البرنامج

الشكل التالي يبين المخطط السلمى لدائرة التحكم لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه (نجمة / دلتا) بالتايمر



اختبر البرنامج بعمل محاكاة له

تنفيذ التشغيل عملياً

١- يتم اجراء عملية إرسال البرنامج إلى وحدة PLC .

٢- وصل أطراف المحرك الستة إلى الكونتاكتورات K1, K2, K3 .

٣- وصل طرفي الخرج Q1 إلى طرفي ملف الكونتاكتور K1 وطرفي الخرج Q2 إلى طرفي ملف الكونتاكتور K2 وطرفي الخرج Q3 إلى طرفي ملف الكونتاكتور K3.

٤- ابدأ حركة المحرك بالضغط علي الضاغط Z2 ، يبدأ جهاز PLC في إعطاء خرجاً عن طريق Q1, Q2 ، ثم بعد الزمن المضبوط عليه المؤقت الزمني T1 (تسع ثوان) يفصل Q2 (Y) ويعطي Q3 (Δ) خرجاً

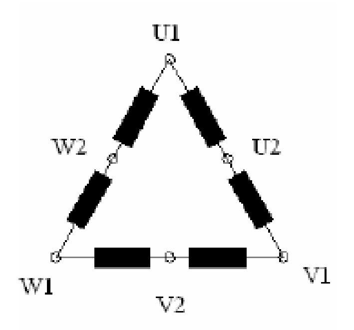
٥- أوقف المحرك بالضغط على الضاغط z1 .

7 ـ تشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه ذو سرعتين متناصفتين (دلاندر)

يلف كل وجه من أوجه العضو الثابت في المحرك الحثى الثلاثي الأوجه من مجموعتين متساويتين من الملفات ، توصل ملفات الأوجه إما دلتا أو نجمة مزدوجة وذلك للحصول علي سرعتين (بطيئة وعالية).

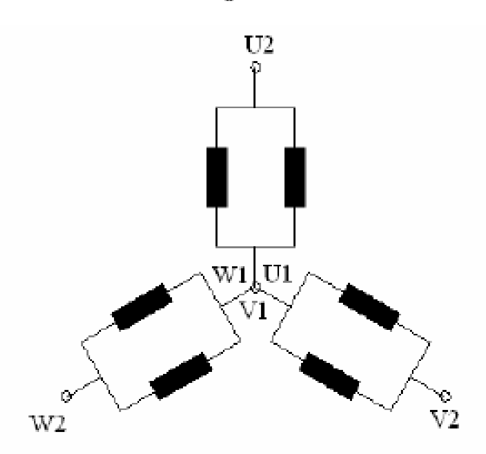
السرعة البطيئة Δ

وفيها يوصل خط المنبع الثلاثي الأوجه إلي الأطراف U1, V1, W1 وتترك الأطراف U2, V2, W2بدون توصيل، كما بالشكل التالي



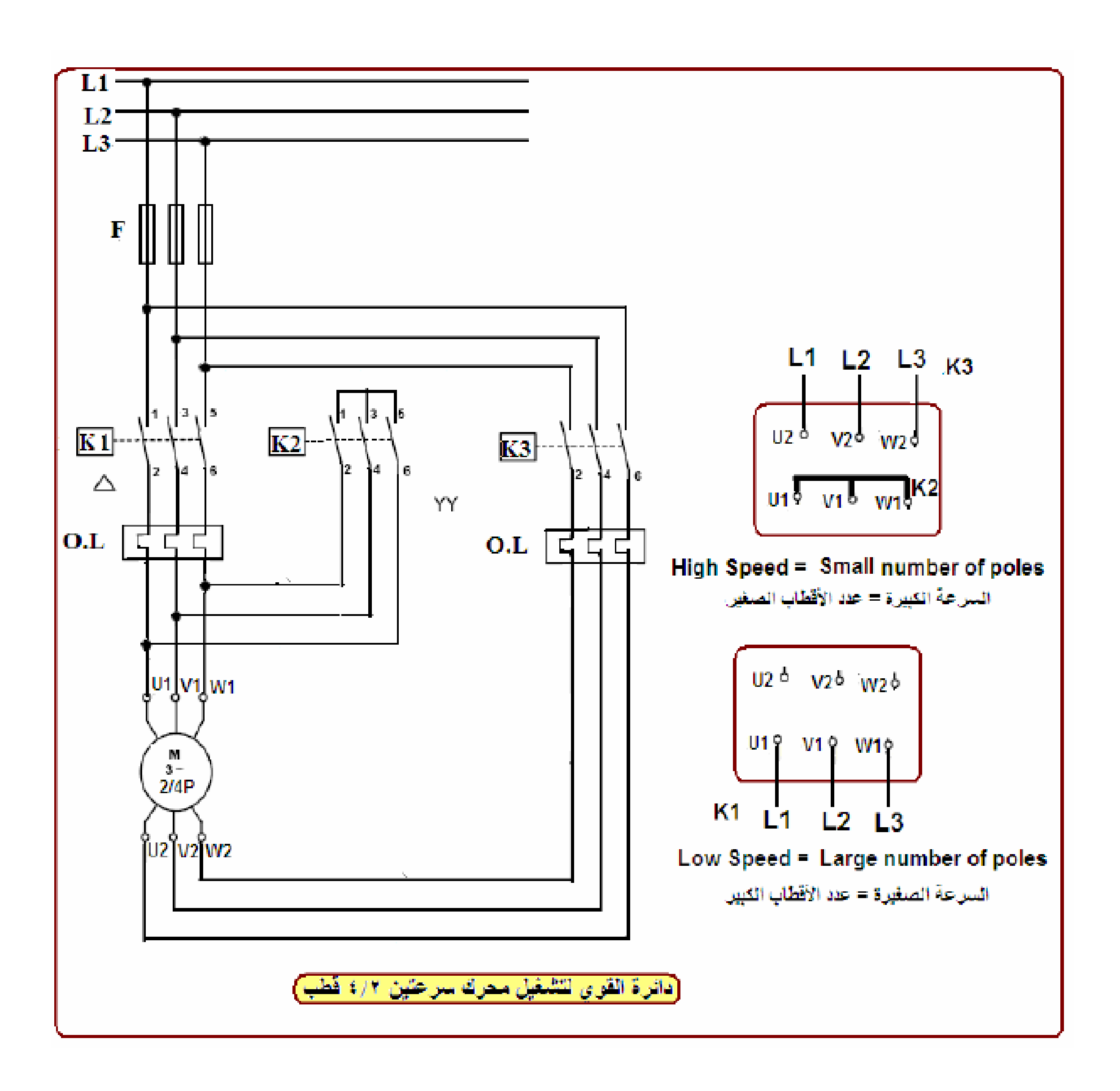
السرعة العالية YY

وفيها تقصر الأطراف U1, V1, W1 لتعطي نقطة النجمة المزدوجة (يقل عدد الأقطاب إلي النصف) ثم يوصل خط المنبع الثلاثي الأوجه إلي الأطراف U2, V2, W2، لنحصل علي ضعف السرعة البطيئة ، كما بالشكل التالي .



دائرة القوى

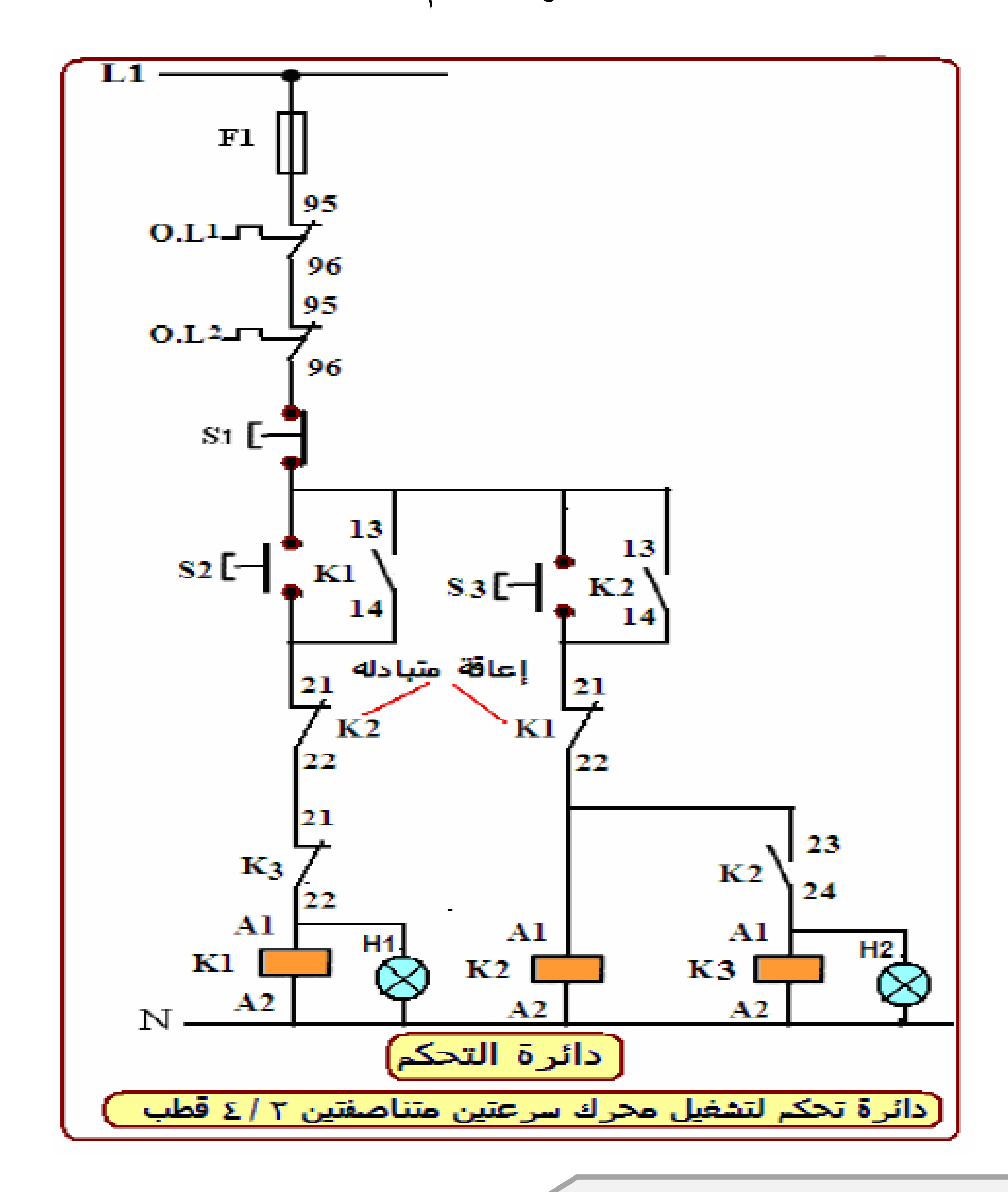
الشكل التالي يبين دائرة كهربية لتوصيل هذا المحرك بالمنبع الكهربي الثلاثي الأوجه .



دائرة القوى لتشغيل محرك سرعتين ٢/٤ قطب

الشكل التالي يبين دائرة التحكم لهذا المحرك .

دائرة التحكم



نشاط (٣-٥) : تدريب عملي

عزيزي الطالب بمساعدة معلمك العملي نفذ الدائرة السابقة بأستخدام وحدة PLC

تشغيل محرك استنتاجى ثلاثي الأوجه ذو سرعتين متناصفتين (دلاندر)

الأدوات المطلوبة

١- نقط 95 / 96 للأوفر لود O.L.1, O/L.2 من وحدة القوى ويتم توصيلهما بنقطتى iC -iB

٢- ضاغط z1 من النوع NC لإيقاف المحرك .

٣- ضاغط Z2 من النوع NO لتشغيل السرعة البطيئة (من وحدة البرمجة) .

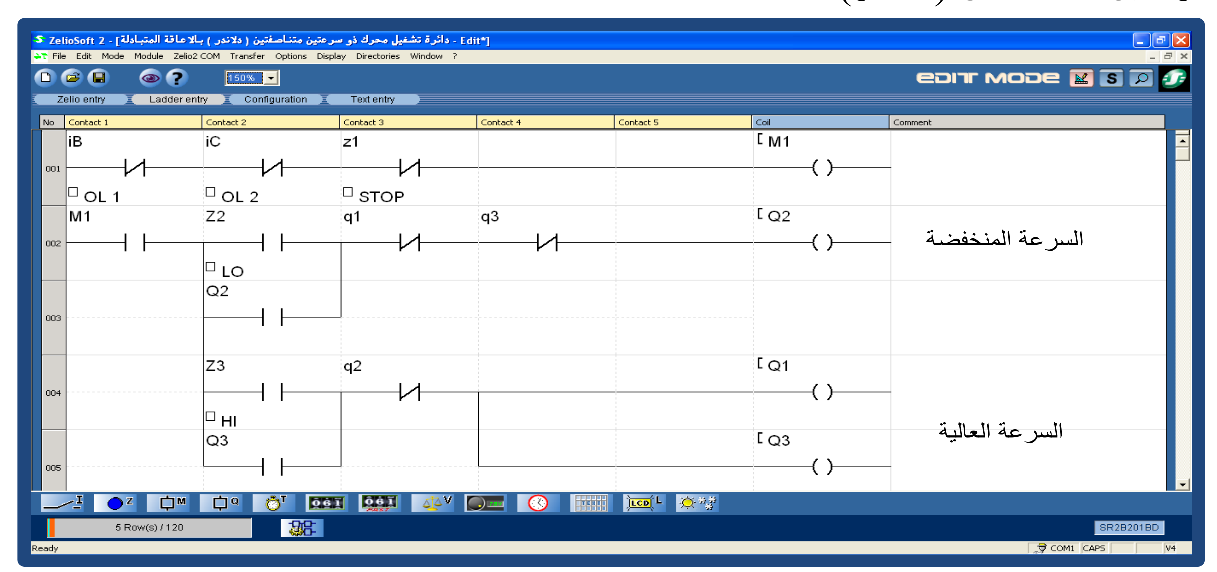
٤- ضاغط Z3 من النوع NO لتشغيل السرعة العالية (من وحدة البرمجة) .

٥- ثلاثة كونتاكتورات K1, K2, K3 (من وحدة القوى).

أوفر لود O.L.1, O/L.2 (من وحدة القوى).

إعداد البرنامج

الشكل () يبين المخطط السلمى لدائرة التحكم لتشغيل محرك استنتاجى ثلاثي الأوجه ذو سرعتين متناصفتين (دلاندر)



شكل ()

اختبر البرنامج بعمل محاكاة له

تنفيذ التشغيل عملياً

١- وصل أطراف المحرك الستة إلى الكونتاكتورات K1, K2, K3 .

٢- وصل طرفي الخرج Q1 إلى طرفي ملف الكونتاكتور K1 وطرفي الخرج Q2 إلى طرفي ملف الكونتاكتور K2 وطرفي الخرج Q3 إلى طرفي ملف الكونتاكتور K3.

٣- ابدأ حركة المحرك للسرعة البطيئة بالضغط على الضاغط Z2، يبدأ جهاز PLC في إعطاء خرجاً عن طريق Q2 .

٤- أوقف المحرك بالضغط على الضاغط z1

٥- للتشغيل على السرعة العالية اضغط الضاغط Z3 ، يبدأ جهاز PLC في إعطاء خرجاً عن طريق Q1, Q3 .

الدرس الرابـــــع

التحكم في خزان يحتوي

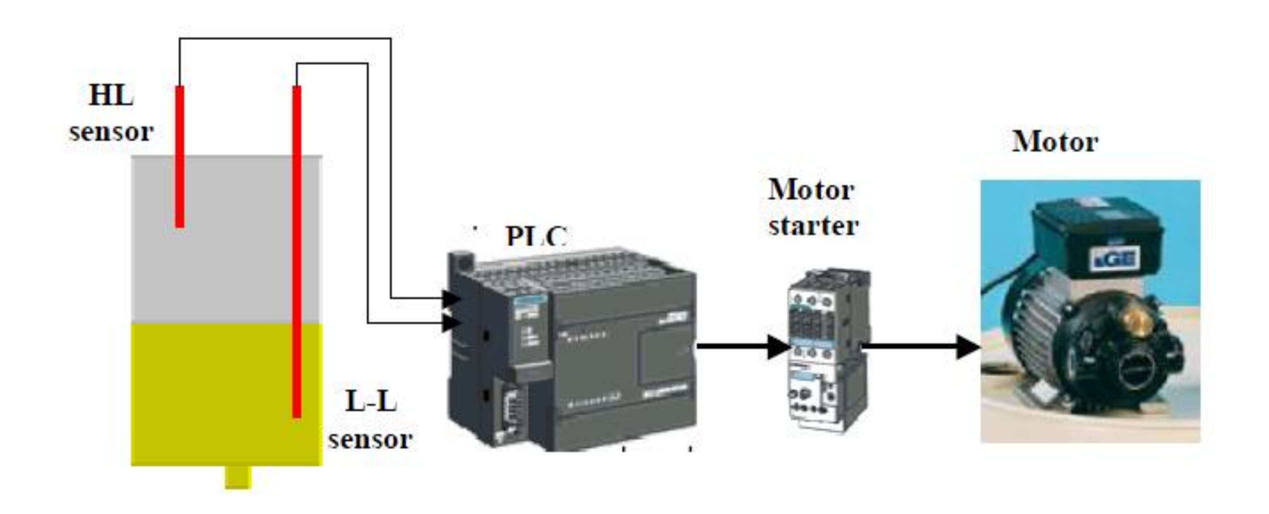
على زيت

الأهداف

عزيزي الطالب بعد دراستك لهذا الدرس يجب ان تكون قادر على أن :

- يتعريف كيفية التحكم في خزان يحتوي على زيت تزليق . يتم تعبئة هذا الخزان بواسطة مضخة
- تنفيذ دائرة تشغيل أربعة محركات بتتابع زمني ثم التوقف لزمن معين ثم إعادة التشغيل (بأستخدام برنامج الزيليو)
- تنفيذ دائرة تهوية نفق سيارات (بأستخدام برنامج الزيليو)

التحكم في خزان يحتوي على زيت تزليق . يتم تعبئة هذا الخزان بواسطة مضخة . يتم مستوى الزيت داخل الخزان بواسطة عدد 2 مجسات كما هو مبين في الشكل التالي

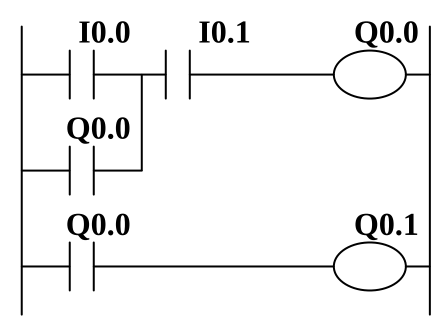


المطلوب هو تشغيل المضخة لتعبئة الخزان حتى يصل مستوى الزيت إلى مجس المستوى العالي (H-L) حيث يتحول إلى الوضعية (ON). عند هذه النقطة يكون المطلوب هو إيقاف المضخة حتى ينزل مستوى الزيت تحت مجس المستوى المنخفض (L-L) حيث يطلب عند هذا المستوى تشغيل المضخة وهكذا تستمر العملية.

في هذا التدريب سنحتاج إلى عدد ٢ مداخل(input) وهي المجسات (sensors) وعدد ١ مخرج Output (المضخة)
كلاً المداخلين سيكونان مجسات مستوى من النوع المقفل طبيعياً (Normally Closed Level Sensor) NC عندما لا يكونان مغموران في السائل سيكونان في وضعية تشغيل ON و عندما يغمران بالسائل يكونان في وضعية إيقاف OFF

بدايةً سنعطي لكل عناصر الدخل و الخرج عنوان. هذا سيمكن وحدة الـ PLC من معرفة اين تم توصيل هذه العناصر فيزيائياً
العناوين موضحة في الجدول التالي:

Inputs	Address	Output	Address	Internal Utility Relay
Low	I0.0	Motor	Q0.1	Q0.0
High	I0.1			

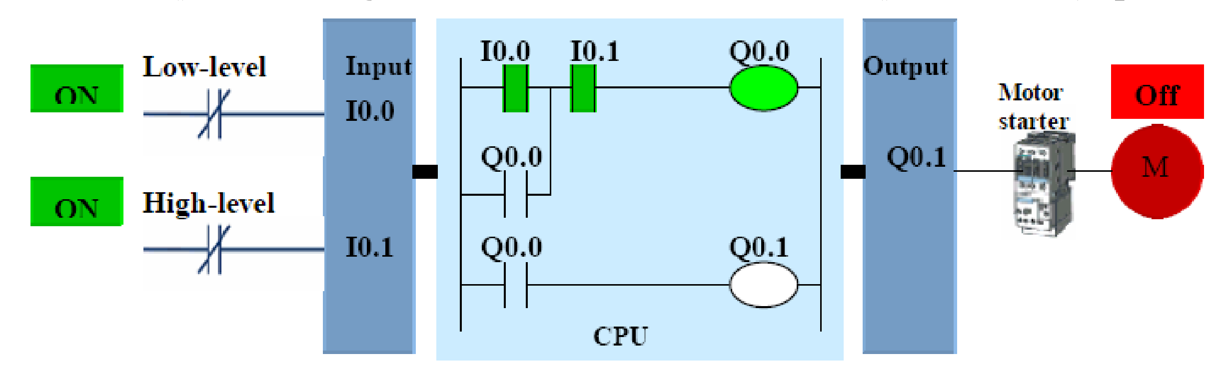


الشكل السابق يبين مخطط السلم المنطقي للعملية المطلوب التحكم فيها

- طريقة عمل البرنامج (عملية المسح) The Program Scan

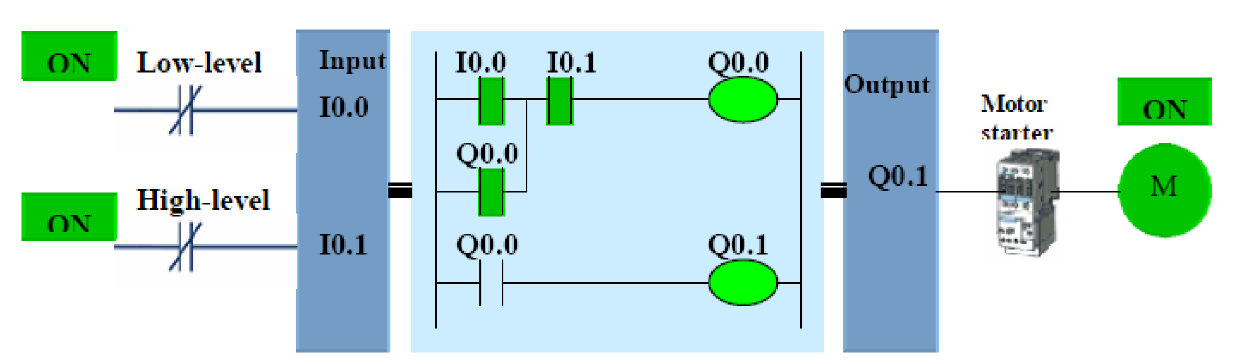
١- :عملية المسح الأولى Scan 1

عندما يكون الخزان فارغ في هذه الحالة سيكون المجسين في وضعية تشغيل (ON) و بالتالي ستكون الحالة المنطقية للمدخل(Input- I0.0) حقيقي (True) و كذلك حالةالمدخل (Input-I0.1) ستكون حقيقي True وتبعاً لذلك ستكون حالة المخرج Q0.0 حقيقي True



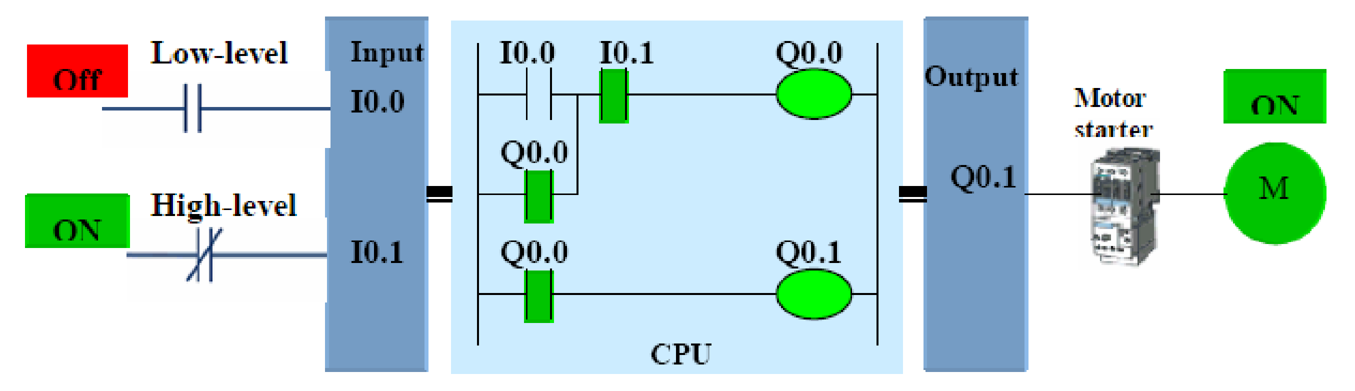
٢- عملية المسح الثانية Scan 2

يتم تفعيل المدخل Q0.0 في كل من درجتي السلم المنطقي و بالتالي يتم تفعيل المخرج Q0.1 وبالتالي يتم تشغيل المحرك لتبدء المضخة في ملء الخزان

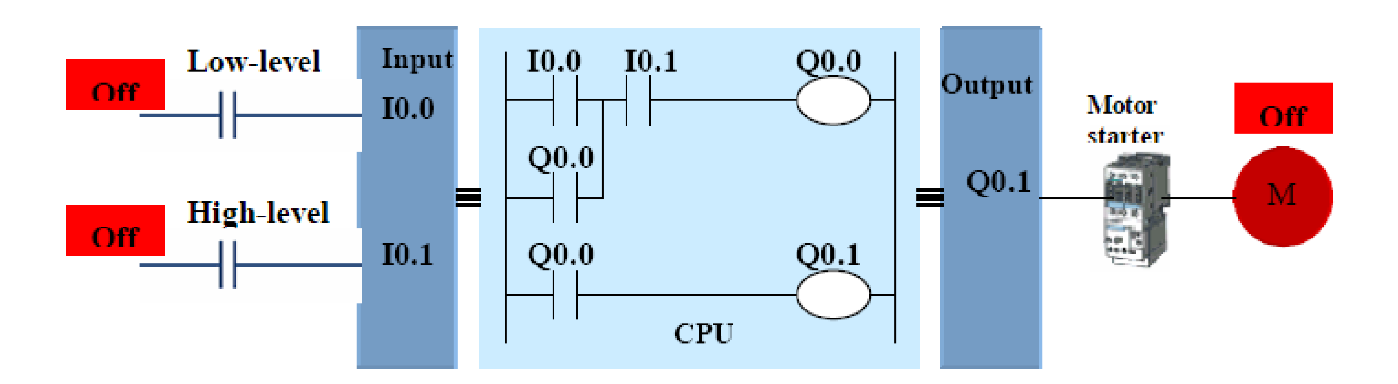


تتكرر عملية المسح عدة مرات مع بقاء الحالة المنطقية للمداخل و المخارج على نفس الحالة حتى يغمر السائل مجس المستوى المنخفض L-L حيث يتغير إلى وضعية الأيقاف Off و بالتالي تتغير حالة المدخل I0.0 إلى الحالة False إلا أنه بسبب وجود مسار من الحالة

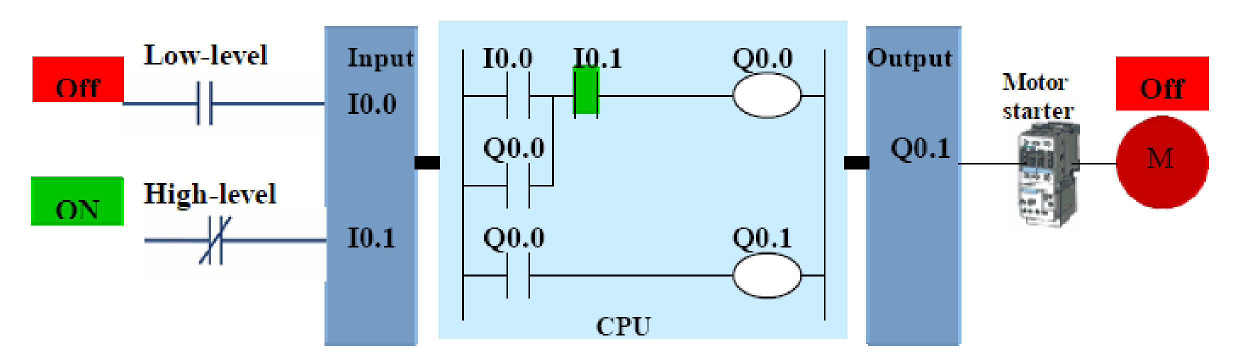
المنطقية حقيقي True بين عمودي السلم المنطقي فإنه يستمر تفعيل المخارج و تستمر المضخة في ملء الخزان



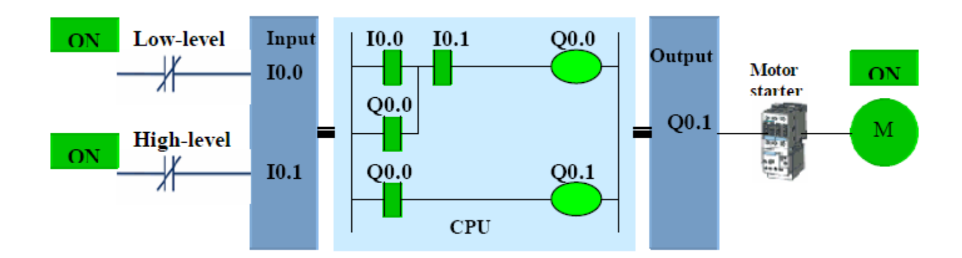
و تتكرر عملية المسح عدة مرات و تستمر المضخة في ملء الخزان حتى يغمر السائل مجس المستوى المرتفع H-L عندها سيتغير إلى وضعية التوقف Off و بالتالي تتغير الحالة المنطقية للمدخل I0.1 إلى الحالة False و بالتالي سوف لن يكون هناك مسار من الحالة المنطقية حقيقي True بين طرفي السلم المنطقي فتتحول الحالة المنطقية للمخارج إلى الحالة False و حيث أن الحالة المنطقية للمخرج Q0.1 اصبحت False فإنه تبعا لذلك يتوقف المحرك و تتوقف المضخة عن ضخ السائل إلى الخزان



تتكرر عملية المسح عدة مرات و يستمر سحب السائل من الخزان عن طريق فتحة التصريف حتى ينزل مستوى السائل تحت مجس المستوى العالي عندها يتحول إلى وضعية التشغيل ON و بالتالي تتغير الحالة المنطقية للمدخل Q0.1 إلى حقيقي True و بالرغم من هذا فإن المحرك لا يشتغل لأنه لايوجد مسار مكتمل من الحالة المنطقية True بين طرفي السلم المنطقي

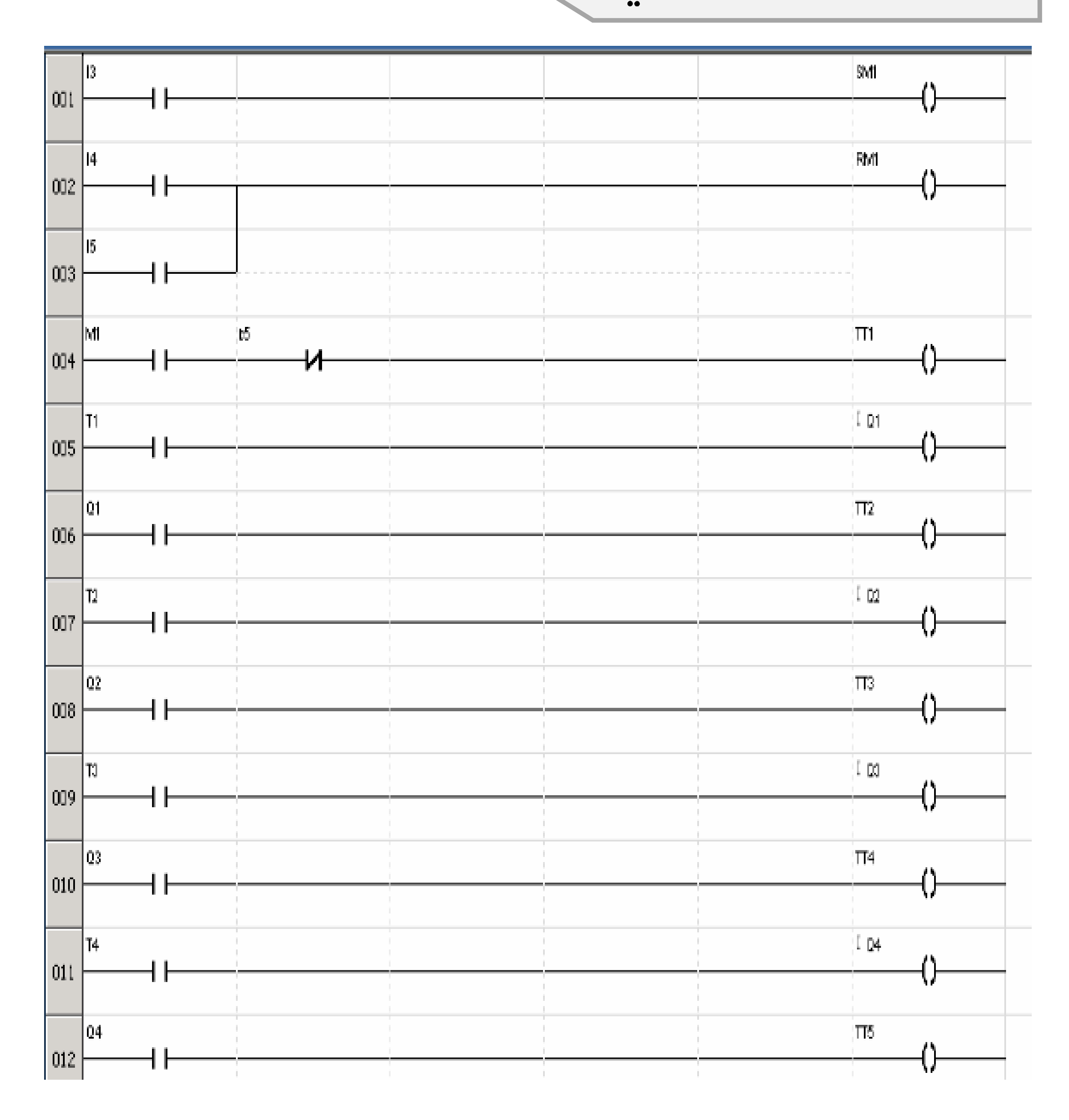


يستمر مستوى السائل في الأنخفاض مع بقاء المضخة متوقفة حتى ينزل مستوى السائل تحت مجس المستوى المنخفض L-L عندها يتحول إلى وضعية التشغيل ON وبالتالي تتحول الحالة المنطقية للمدخل I0.0 إلى الحالة True وبالتالي فإنه سيوجد مسار من الحالة المنطقية True بين طرفي السلم المنطقي الأمر الذي يؤدي إلى تفعيل المخارج كما سبق و بالتالي يشتغل المحرك و تبدأ المضخة في ملء الخزان و هكذا تتكرر نفس الخطوات السابقة.



- تشغيل أربعة محركات بتتابع زمني ثم التوقف لزمن معين ثم إعادة التشغيل

نشاط (٣-٦) : تدريب عملي



- تهوية نفق سيارات

نشاط (٣-٧) : تدريب عملى

تهوية نفق مرور للسيارات الصغيرة ، مزود هذا النفق خلية كهروضوئية عند المدخل لعد السيارات الداخلة وأخرى عند المخرج لعد السيارات الخارجة ، حيث يوجد ثلاثة مراوح للتهوية تدار بواسطة ثلاثة محركات ، كما يوجد عند المدخل إشارة ضوئية مزودة بلمبة حمراء (عدم المرور لاكتمال العدد) وأخرى تضاء بلمبة خضراء (سماح المرور) ، فإذا كان عدد السيارات المسموح بمرورها 10 (للسهولة) .

نظام التشغيل

- تعمل المروحة الأولى عندما يكون عدد السيارات أقل أو يساوى 3 .
- تعمل المروحة الثانية بالإضافة إلي الأولي عندما يكون عدد السيارات بالنفق أكبر من عندما يكون عدد السيارات بالنفق أكبر من وأقل أو يساوى 5 .
- تعمل الثلاثة مراوح معاً عندما يكون عدد السيارات أكبر من 5 .
- تضئ اللمبة الخضراء طالما كان عدد السيارات أقل من 10 .
- تضئ اللمبة الحمراء إذا وصل عدد السيارات إلى 10 (كامل العدد) .
- استخدم الضواغط I3, I4 بدلاً من الخلايا الكهروضوئية (في حالة عدم تواجدها) ، والضاغط I5 لعمل Reset للعداد .
- استخدم عداد من النوع التصاعدي التنازلي لعد السيارات الداخلة والخارجة. (عدد السيارات بالنفق = عدد السيارات الدخلة – عدد السيارات الخارجة)

الأدوات المطلوبة

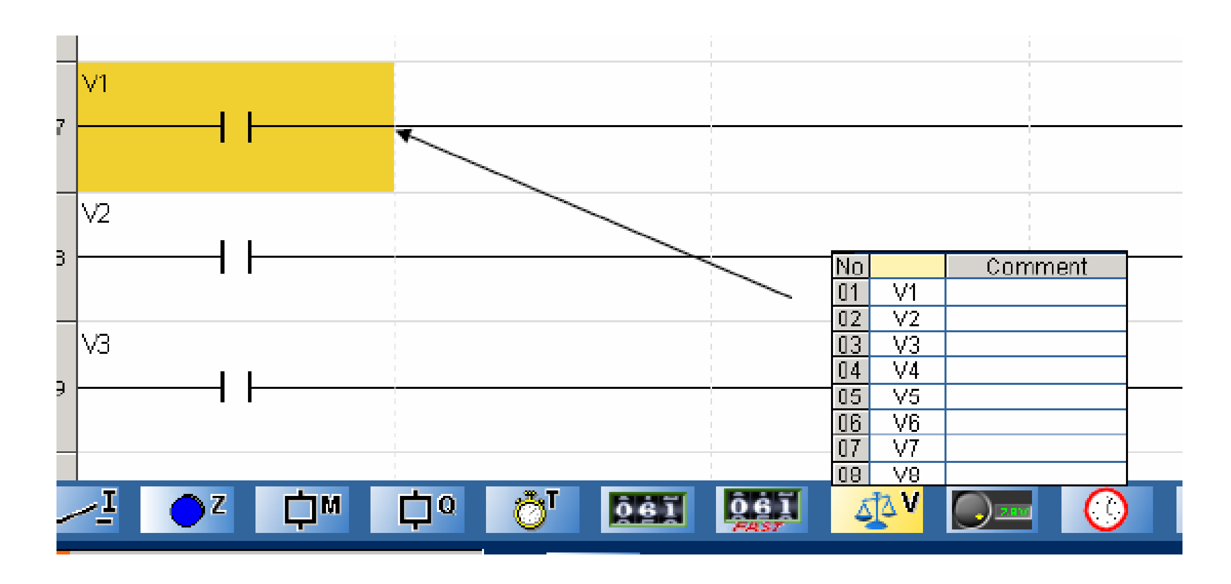
- ضاغط I3 من النوع NO بديل الخلية الكهروضوئية للعد التصاعدي (من وحدة البرمجة) .
- ضاغط I4 من النوع NO بديل الخلية الكهروضوئية للعد التنازلي (من وحدة البرمجة).
- ضاغط I5 من النوع NO لعمل Reset للعداد (من وحدة البرمجة) .

- ثلاثة كونتاكتورات K1, K2, K3 (من وحدة القوى).

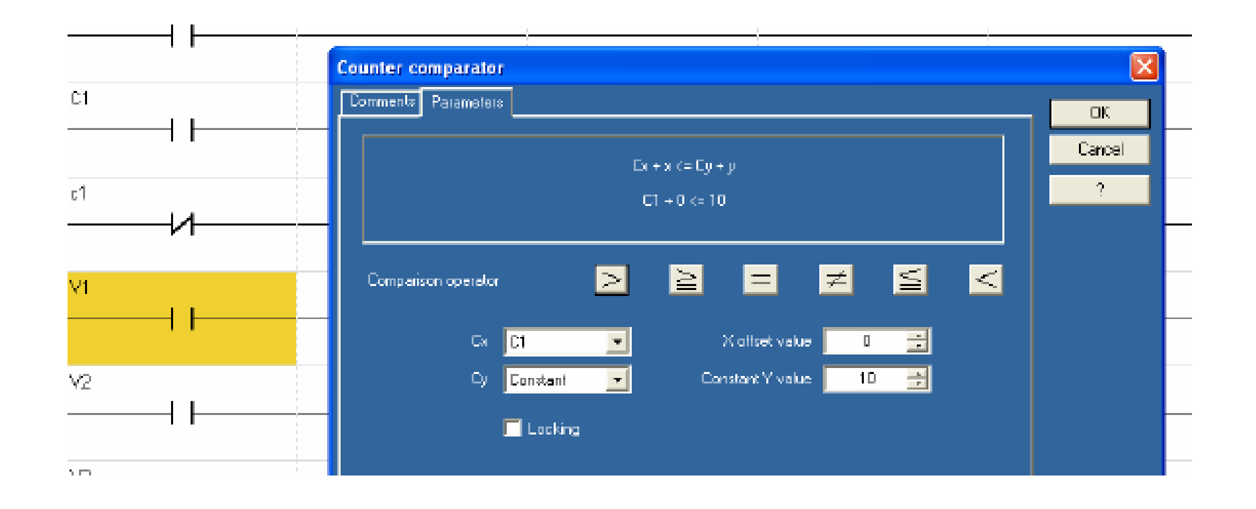
No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil
001	I3					CC1
002	I4					
003	I4					DC1
004	I5					RC1
005	C1					Q4
006	c1					Q5
007	V1					Q1
008	V2					Q2
009	V3					Q3

طريقة ضبط المقارن V1

من الشاشة التالية أسحب وضع V1 كما بالشكل التالي



ثم كليك يمين على V1 لتظهر لك القائمة التالية اكتب عليها 0 ≤C1+0 ، كرر هذه الخطوات مع V2 لتكتب عليها 3> C1+0 ، 5 > C1+0 مع V3



إختبار تحصيلي لشهر ....

السؤال الأول:

السؤال الثاني

السؤال الثالث:

السؤال الرابع

إختبار العملي

بطاقة ملاحظة

اسم المتدرب/ة:

م	الخطوات	نعم	لا	ملاحظات
1	ارتداء ملابس العمل.			
2	تهيئة مكان العمل.			
3	تحضير التجهيزات والأدوات والمواد.			
4	تثبيت مكونات دائرة .... على لوحة التوصيل.			
5	توصيل دائرة القدرة لدائرة ....؛ للحصول على			
6	مع مخرج دائرة ....ا توصيل عنصر ......ا			
7	ضبط مصدر الجهد ....على .... فولت.			
8	توصيل مصدر الجهد.......... مع دائرة..................			
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16	المحافظة على التجهيزات والأدوات			
17	التقيد بتعليمات السلامة المهنية.			
18	تنظيف مكان العمل.			

اسم الفاحص/ة: **التوقيع:** **التاريخ:**

الوحدة الرابعة

نظام S7-300

الدرس الأول

المكونات المادية

Simatic 300

الأهداف

عزيزي الطالب بعد دراستك لهذا الدرس يجب ان تكون قادر على أن :

١- يعدد التعرف على المكونات المادية لل(Simatic 300)

٢- يدرك أهمية المكونات المادية لل(Simatic 300)

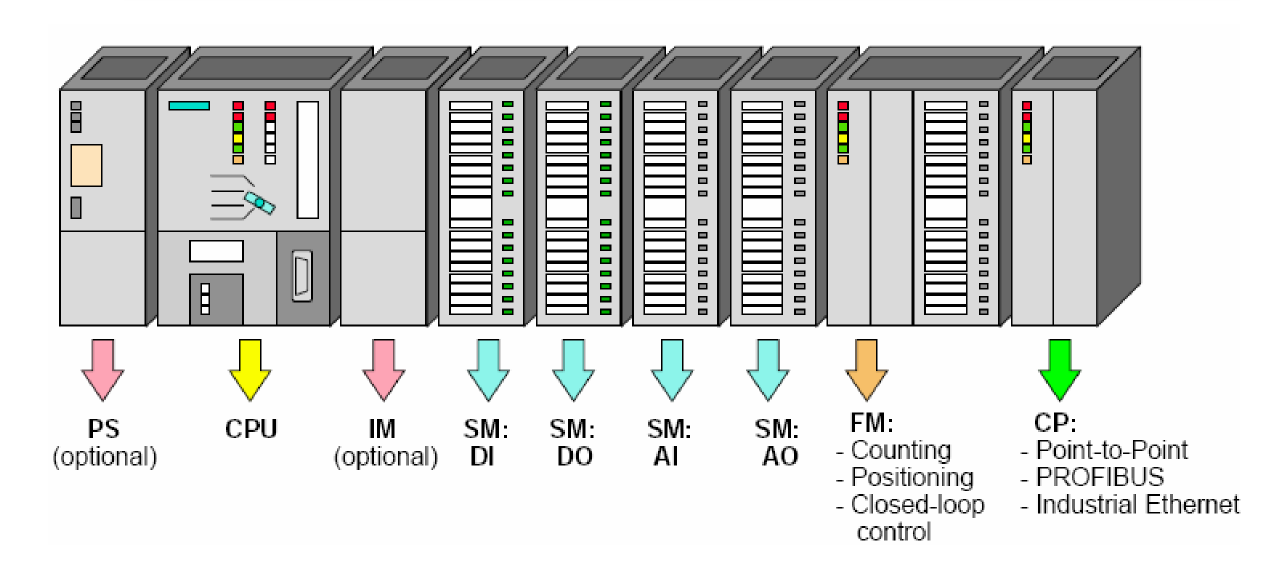
٣- يميز بين المكونات المادية لل(Simatic 300)

مقدمة:

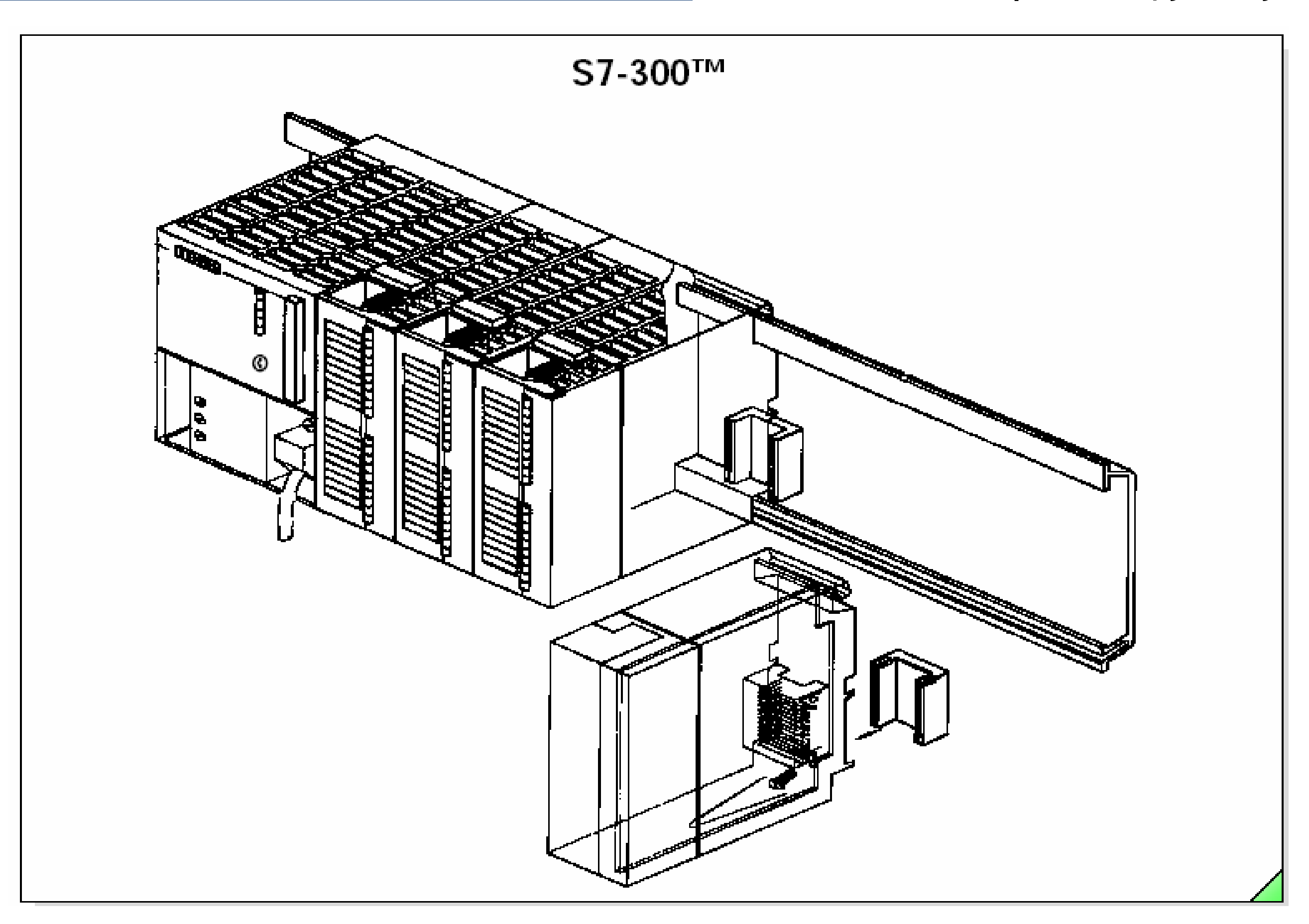
ان برنامج (Step7)ولايكاد اي مكان يحتوي على منظومة سيطرة يخلو من انظم(Step7) وبعد ان كان يستخدم في الانظمة المساعدة لمحطات التوليد كمعالجات الوقود اصبح ألآن يستخدم بانظمة السيطرة على المحطات الكهربية

التعرف على المكونات المادية لل(Simatic 300)





١- **(Racks):**ويتكون (Racks) الخاص ب(Simatic 300) ويكون باطوال مختلفة .
وقبل وضع الكارت بداخله يجب تثبيت حلقة بشكل حرف U داخل ال(Racks) ليتم تثبيت الكارت بها

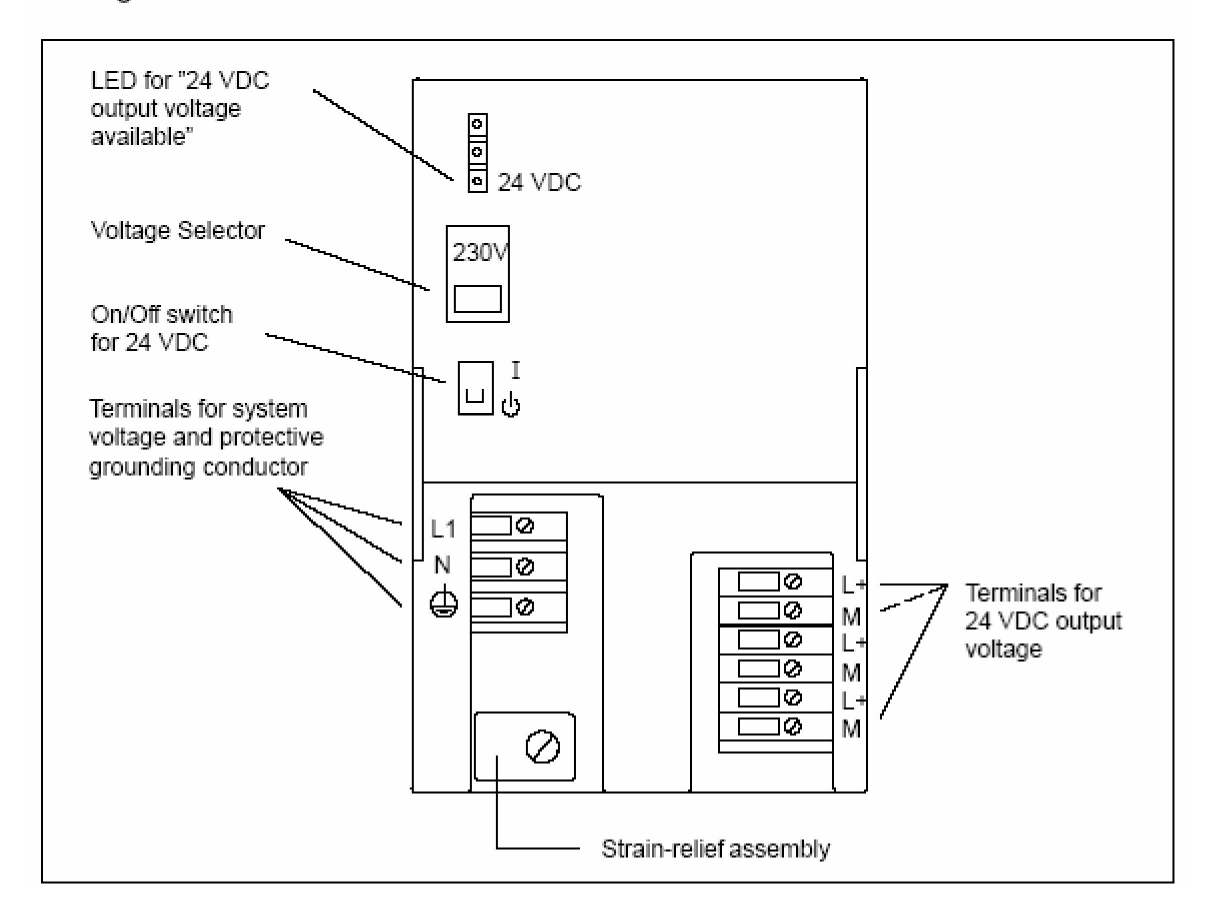


٢- مجهز القدرة (PS)

يجهز الفولتية المطلوبة لتشغيل الكارتات بداخل (Racks) ويحمل المواصفات التالية:

Module	Family	Input	Outputs
PS 307	S7-300	120/230 VAC	24 VDC/2 A
PS 307	S7-300	120/230 VAC	24 VDC/5 A
PS 307	S7-300	120/230 VAC	24 VDC/10 A

Wiring schematic of the PS 307; 5 A



٣- (CPU) يقوم بخزن وتنفيذ البرنامج المنطقي ويحمل المواصفات التالية:

Short Name	Brief Description
CPU 31x-x	S7-300 Standard CPUs
CPU 31x-x IFM	CPUs with integrated I/O Functions (e.g., digital/analog, HS counters)
CPU 31x-x DP	S7-300; CPUs with integrated Profibus DP (DP master/DP slave port)
CPU 31xC	S7-300; Compact CPUs with integrated I/O Functions
CPU 31xF	S7-300; Fault Tolerant CPUs with integrated I/O Functions



٤- **كارتات المداخل والمخارج(SM):**وهى وسائل الربط بين الحساسات ووحدة CPU

٥- **كارتات الوظائف الخاصة (FM):**وتستخدم في التطبيقات المعقدة مثل ال(SERVO)و(High Speed Counter)وتحتوي الكارتات بدخلها على (PID Controller)وتأخذ الرمز FM-300

٦- **كارتات الاتصال:CP:** تستخدم هذه الكارتات للأتصال بين (Simatic 300)و(PLC) اخر

٧-**كارتات الارتباط(IM):** تستخدم للربط بين(Racks)و أخر وتحمل الموصفات التالية:

Interface Module Pair		Brief Description	Distance
CPU IM	Exp. Rack IM		
IM 365	IM 365	S7-300 Local Expansion (1-Tier Max. Expansion)	1 m
IM 360	IM 361	S7-300 Local Expansion (3-Tier Max. Expansion)	10 m

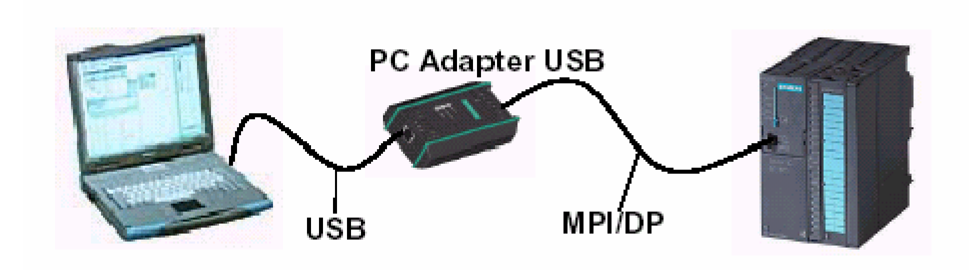
٨- **(PG/PC):** وتمثل عدادات الإتصال بين الحاسب وال PLC



Power PG



Field PG



٩- **منفذ (MPI):** يستخدم للربط بين الحاسب وCPU لاغراض تحميل البرنامج

١٠- **منفذ (DP):** يستخدم للربط بينCPU معCPU

نشاط :(٤-١)

عزبزي الطالب مساعدة معلمك(النظري) صـمم جـدول يحتـوي علـى المكونات المادية لل(Simatic 300) مع وضع بعـض الصـور لكـل مكون من المكونات

الدرس الثاني

مدخل الى S7-300

الأهداف

عزيزي الطالب بعد دراستك لهذا الدرس يجب ان تكون قادر على أن :

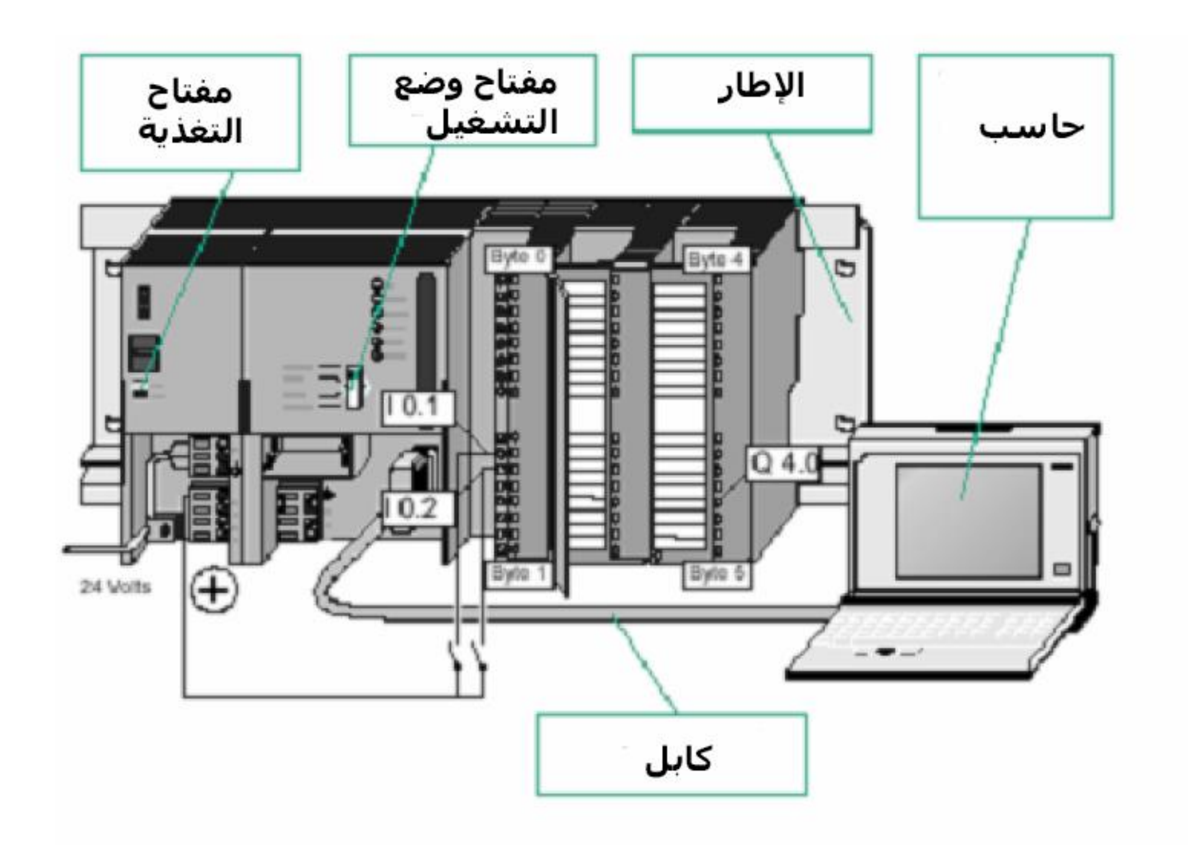
- أعطاء نبذة عن النظام المستخدم
- يعدد وحدات أساسية في النظام المستخدم
- يعدد أهم أجزاء الوحدة

نبذة عن النظام المستخدم

إن نظام التحكم المنطقي المبرمج الذي سوف نتعامل معه هو
نظام موجود بالفعل في الورش الصناعية الكبرى ، وهذا يعني أننا نتعامل مع نظام
صناعي متواجد بالفعل .
وإمكانيات هذا النظام كثيرة ومتعددة و لكننا إن شاء الله سوف نستعرض أهم الخطوات
اللازمة لاستخدام النظام في أداء وظائف التحكم المطلوب .
و نظام التحكم لدينا يتكون من ثلاث وحدات أساسية هي :-

1 - و حدة الحاسب الآلي (جهاز الكمبيوتر
2 - وحدة الدخل و الخرج.I/O
3 - -و حدة الربط بين الحاسب الآلي و جهاز التحكم(Interface

و الشكل الآتي يوضح الوحدات الثلاث



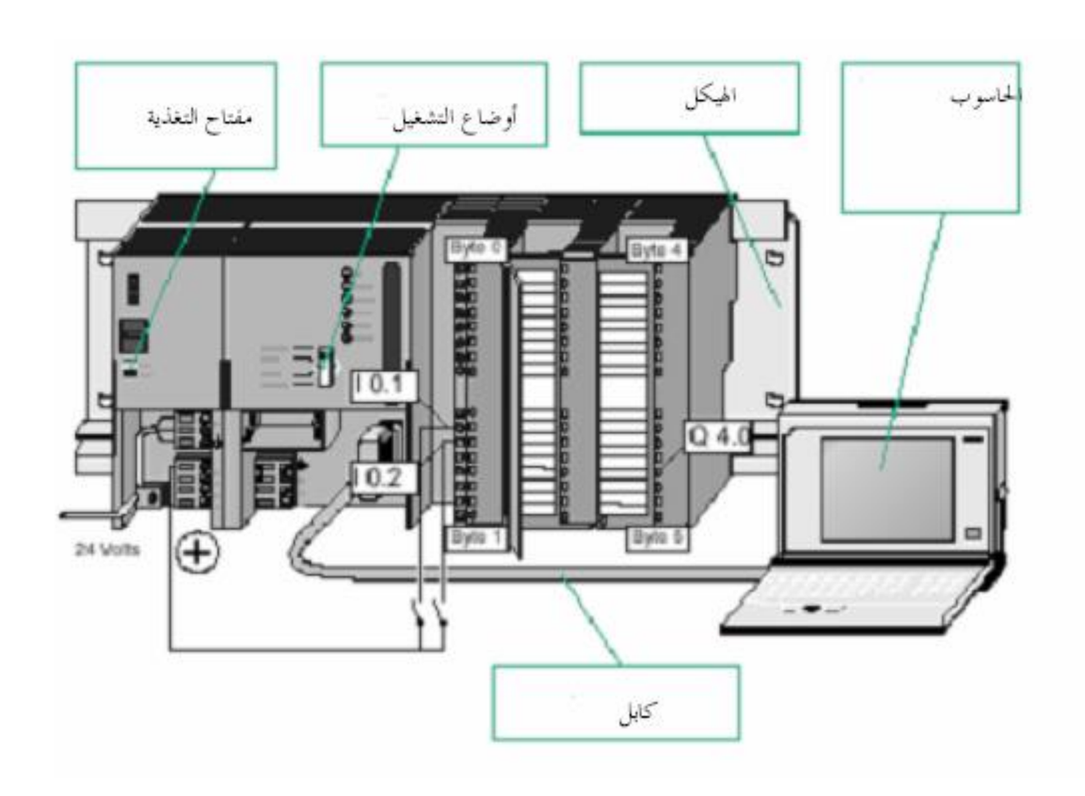
سنبدأ الآن في استعراض وحدات نظام التحكم المنطقي الموجود لدينا و تفاصيل استخدام كل

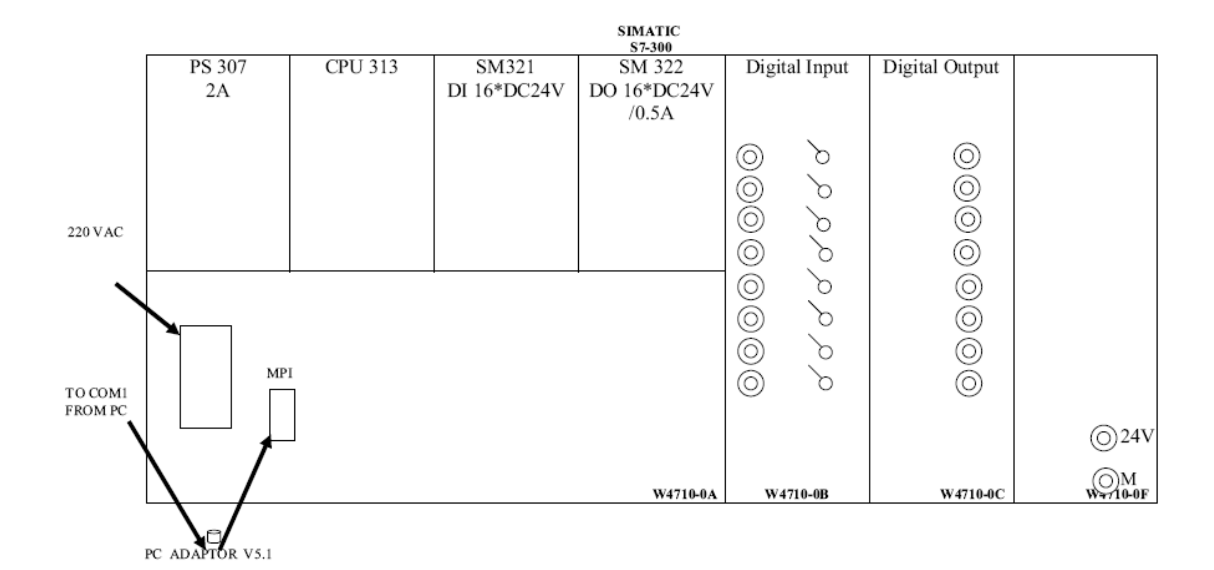
وحدة علي حدة و كيفية التعامل مع كل وحدة و سنبدأ عرضهم بالترتيب الأتي

١- وحدة الدخل و الخرج

٢- وحدة الحاسب الآلي

١- وحدة الربط بين الحاسب الآلي و جهاز التحكمplc





وحدة الدخل و الخرج هي الوحدة الواسطة بين جهاز الحاسب الألي و الألة المراد التحكم

فيها. الصورة السابقة توضح شكل الوحدة plc و فيما يلي سنستعرض أهم أجزائها

١- وحدة cpu والذكرة

ان الجزء الموجود في اعلي الوحدة من اليسار يحتوي عليCPU

منفذ العمليات أو الميكروبروسسور و هو المخ المسئول عن تنفيذ عمليات التحكم و يقوم بتنفيذها تبعا لبرنامج التحكم المكتوب و المخزن في الذاكرة وكما انه يوجد في هذا الجزء أيضا الذاكرة و هيتعرف بال RAMو هذه الذاكرة يخزن فيها برنامج التحكم و تبعا لسعة الذاكرة يتم تحديدأقصى عدد من خطوات التحكم التي يمكن تخزينها في الذاكرة ويمكن معرفة مود يلCPU

و كذلك سعة RAMمن الكتالوج المرافق لجهاز التحكم

٢- البطارية الصغيرة:

هذه البطارية تمد الذاكرة بالكهرباء اللازمة لها حيث أن الذاكرة التي من النوع RAM

و

المستخدمة في النظام بمجرد ان تفصل عنها الكهرباء تفقد كل ما بداخلها من

معلومات و لذلك يتم تغذيتها عن طريق هذه البطارية حتى إذا فصلنا الكهرباء عن

جهازPLC

تستطيع الذاكرةالاحتفاظ بما في بداخلها من برامج

٣- لمبة مصباح البيان:

يقع اسفل الناحية اليسرى حيث يتم من خلاله توصيل جهازPLCبالخط التغذية

الرئيسي

ويوجد بالأعلى منه لمضة بيان ومفتاح يسمح بتوصيل جهد مقداره 24Vإلى دوائر

الجهاز المختلفة

٤- مفتاح وضع التشغيل

يستخدم لتغيير وضع التشغيل وحيث يوجد أربعة أوضاع مقابل كل وضع يوجد

مبين

والأوضاع الأربعة هي كما يلي :-

Memory Reset (MRSTيلغي كافة المعلومات الموجودة في الذاكرة .

STOPعند هذا الوضع لا ينفذ برنامج التحكم من ناحية و من ناحية أخري و

يكون علي

وضع استعداد في استقبال برنامج جديد

RUN-P & RUNيستخدمان لتنفيذ البرنامج

٥- وحدة الدخل رقم 0

و هي تحتوي علي ٨ فتحات يمكن عن طريقها توصيل ٨ نقاط دخل و تحتوى

كذلك علي ٨ مفاتيح تستطيع استخدامها لإعطاء دخل برنامج التحكم إذا ما لم يكن هناك

دخل

موصل من الخارج و عناوين هذه الوحدة يتكون من ٨ خانات و يرمز للدخل

بالرمز I يمكن الآن معرفة عنوان كل دخل من الدخول الثمانية ويكونوا عنوانيهم

I0.0	I0.1	I0.2	I0.3	I0.4	I0.5	I0.6	I0.7

وبصورة عامة يمكن القول بأن الحرف I يعني وحدة دخل ، والرقم الاول من

اليسار هو

رقمByte و الرقم الاخر هو رقمBit

٦- **مبين وحدة الدخل رقم 0**

و هي تحتوي علي ٨ لمبات بيان حالة خاصة بوحدة الدخل رقم ٠ و هي مرقمة مثل

و حدة

الدخل رقم 0 الموجودة بجانبها و تضيء اللمبة التي تناظر المفاتيح الموجودة علي و

حدة

الدخل إذا كان المفتاح أو الدخل في الوضع ONولا تضيء إذا كان المفتاح في

الوضعOFF

٧- **وحدة الخرج رقم 4**

و هي تحتوى علي ٨ نقاط خرج يمكن عن طريقهم تشغيل ٨ وحدات مختلفة

وعنوان هذه

الوحدة هو 0 و يرمز بالخرج الرمز Q وبذلك تكون لدينا ٨ نقاط خرج عنوانيهم

كالأتي

Q4.0	Q4.1	Q4.2	Q4.3	Q4.4	Q4.5	Q0.6	Q4.7

٨- **مبين وحدة الخرج رقم 4**

و تحتوي علي ٨ لمبات تناظر ٨ نقاط الخرج الموجودة علي الوحدة رقم 0 و

تضئ

اللمبة إذا كان نقطة الخرج يوجد عليها خرج

٩- **Flash Memory Card EPROM فتحة تركيب الكارت:**

هي نوع من أنواع الذاكرة و في هذا النظام يسمح لنا بكتابة البرنامج علي هذا النوع من الذاكرة و تركب هذه الذاكرة علي النظام المراد التحكم فيه و فيها يتم قيادة النظام

ملخص :

نستطيع القول بان وحدة الدخل و الخرج هي الدائرة الوسيطة بين الكمبيوتر و الآلات و المحركات حيث إنها تتعامل مع الكمبيوتر و تعطيه و تستقبل منه ال ١،٠ الرقمي و في

نفس الوقت تغدي الآلة بالأمير و الفولت اللازم لتشغيلها و تستقبل من دخل الآلة جهدها

الطبيعي و بالتالي تكون و حدة الدخل و الخرج تعمل كأنها الوحدة الوسيطة التي سهلت

كثير من المشاكل و أيضا يمكننا إضافة أعداد إضافية من وحدات الدخل و الخرج إلى جهازPLC

نشاط :(٤ - ٢)

عزبزي الطالب في ضوء مل تعلمت وبمساعدة معلمك (النظري) صمم جدول توضح فيه أهم أجزاء الوحدة

الدرس الثالث

البلوكات المستخدمة في أجهزة المنظومة

الأهداف

عزيزي الطالب بعد دراستك لهذا الدرس يجب ان تكون قادر على أن :

- تعريف على أنواع البلوكات
- يعدد أنواع البلوكات
- يعدد لغات البرمجة عالية المستوى

أنواع البلوكات

البلوكات المستخدمة في أجهزة PLC نوع Siemens

إننا نبدأ في مشاكل التحكم ومن ثم تحديد خطوات حل المشكلة ثم تحديد الدائرة المثلي ، للحصول علي الحل الأمثل بقدر الإمكان ، وهناك كثيرا من الوسائل الحديثة التي تساعد علي هذا وتسهل كثيرا ثم تمثيل الدائرة بإحدى الطرق الثلاثة السابقة الذكر .

و من هذه الوسائل هو استخدام الكمبيوتر و البرنامج المعد لذلك

- و الكمبيوتر المستخدم لدينا متوافق مع أجهزةIBM
- و البرنامج المعد هو"7 STEP
- و سوف نبدأ بالتحدث عن بعض الأمور التي تهمنا و تسهل علينا أثناء استخدام البرنامج إن

برنامج"7 STEP يسمح بترتيب المعلومات فيBLOCKS بلوكات و هناك العديد من

أنواع الBLOCKSتبعا لاستخدامها، و يمكن ربط هذه الأنواع منBLOCKS معاو يعرفBLOCKSعن طريق :

٢- رقمه

٣- نوعه

نستعرض مجموعة من البلوكات التي يمكن استخدامها :-

١- Organization Blocks (OB)

هذا البلوك هو الذي يقود البرنامج حيث عن طريقه يمكن الربط و النداء علي أنواع البلوكات الأخرى

و هو يقوم أيضا بعمل موائمة بين نظام التشغيل المستخدم و برنامج التحكم المعد (USER) PROGRAM و يندرج تحته أنواع متعددة كل نوع يكلف بتنفيذ مهمة محددة

٢- Functions (FCS)

هذا البلوك عبارة عن بلوك منطقي بدون ذاكرة مخرجة يحتوي علي الدالة المحسوبة بعد معالجتها ثم يأتي بعد ذلك مهمة المستخدم في كيفية استخدامها و حفظها

البلوكات المستخدمة في أجهزة PLC نوع Siemens

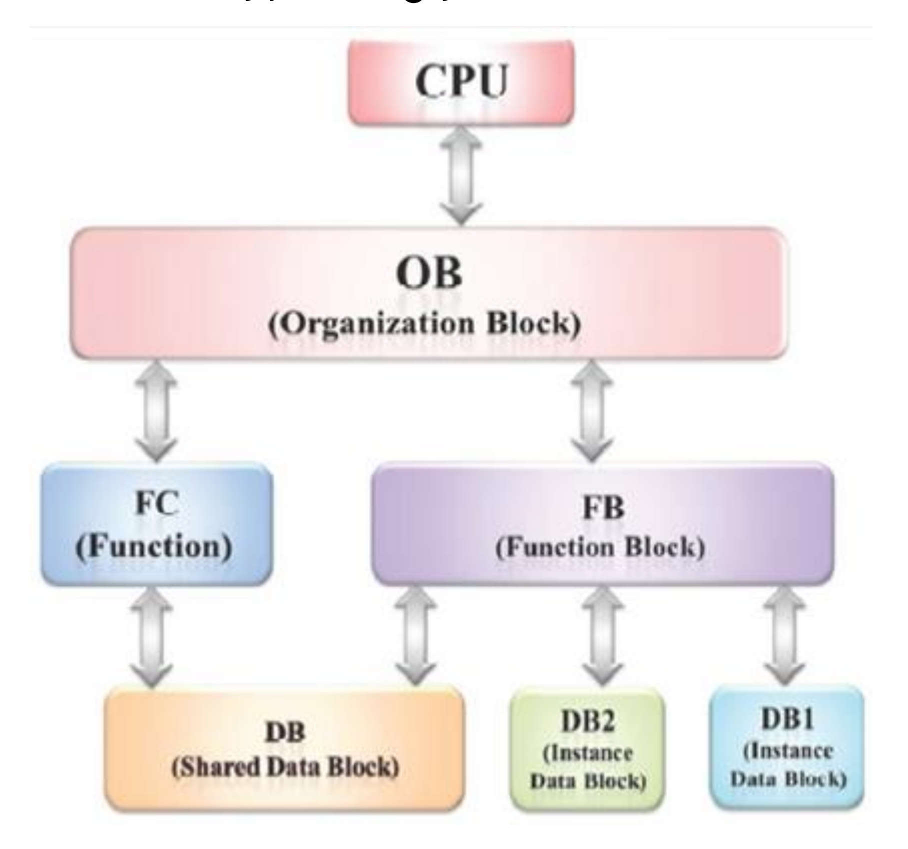
١- OB -(Organization Block): هو بلوك البرمجة الرئيسي في جهاز PLC نوع Siemens فهو واجهة الربط بين وحدة المعالجة المركزية CPU وبرنامج المستخدم ومن خلاله تتعامل وحدة المعالجة المركزية مع باقي

٢- Function (FC) : هو بلوك للبرمجة لا يتعامل مع ذاكرة بل تحفظ المتغيرات داخله فعند استدعاء البلوك FC من قبل البلوك OB ليتم تنفيذ البرنامج الذي بداخله يتم تحميل المتغيرات في الذاكرة) (75 RAM) وعند انتهاء تنفيذ البلوك تمحى المتغيرات من الذاكرة

3 – Function Block (FB) : هو بلوك للبرمجة يتعامل مع ذاكرة ثابتة والتي هي عبارة عن بلوك Data block) DB) فعند استدعاء البلوك FB من قبل البلوك OB (ليتم تنفيذ البرنامج) فإنه سيتعامل مع المتغيرات المحفوظة في البلوك DB وبالتالي فعند الانتهاء من تنفيذ البلوك FB 2 لن تمحى المتغى ا رت لأنها محفوظة في الذاكرة الثابتة (البلوك DB)

٤- Instance Data Block (Instance DB : هو بلوك عبارة عن ذاكرة يتم تخزين المتغيرات فيها وتتعامل مع البلوك FB حصرا .

٥- Shared Data Block (Shared DB): هو بلوك عبارة عن ذاكرة يتم تخزين المتغيرات فيها وتتعامل مع البلوك FB أو البلوك FC



ميزات استخدام البلوكات في البرمجة :

١ – سهولة في فهم البرامج الكبيرة .

٢ – القدرة على تنظيم البرنامج بأبسط الأشكال .

٣ – سهولة أكبر في إدخال التعديلات على البرنامج .

٤ – سهولة أكبر في العثور على الأخطاء لأننا نستطيع تجريب كل بلوك لوحده .

٨- لغات البرمجة المستخدمة في أجهزة ال PLC :

١ – لغات البرمجة عالية المستوى : تستخدم ثلاث لغات عالية المستوى لبرمجة أجهزة وهي الPLC وهى :

١-١-٧- لغة قائمة التعليمات STL (Statement List) : تتم البرمجة بواسطة كتابة تعليمة بحيث يدل كل رمز على عملية ما فمثلاً الرمز A يدل على العملية المنطقية AND والرمز O يدل على العملية المنطقية OR

مثال :

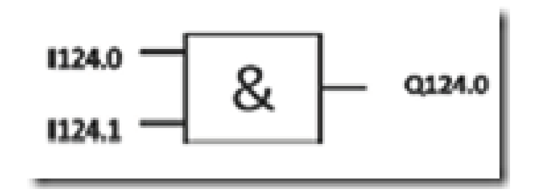
```
A  I0.0
A  I0.1
=  Q4.2
```

ففي هذا المثال يعمل المخرج Q 4.2 عندما يكون المدخلان10.0 و I 0.1 في حالة عمل بوابة AND .

(هذه الطريقة قليلة الاستخدام حالياً لصعوبة تتبع البرنامج فيها ولهذا السبب قد تكثر الأخطاء البرمجة أكثر من غيرها نوعاً ما

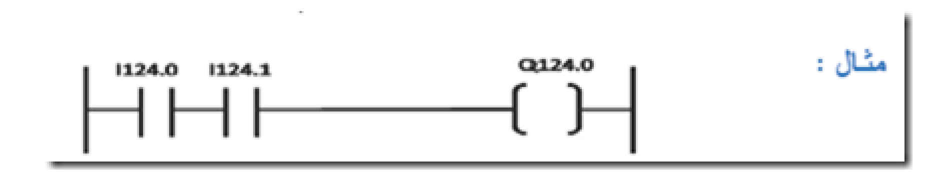
٢-١-٧ - لغة المخطط الصندوقي الوظيفي Block FBD (Function : تعتمد هذه الطريقة على الأسلوب الرسومي بحيث يتم تمثيل العنصر بصندوق يحمل رمز العنصر فمثلاً العملية AND يرمز لها ب (&).

مثال :

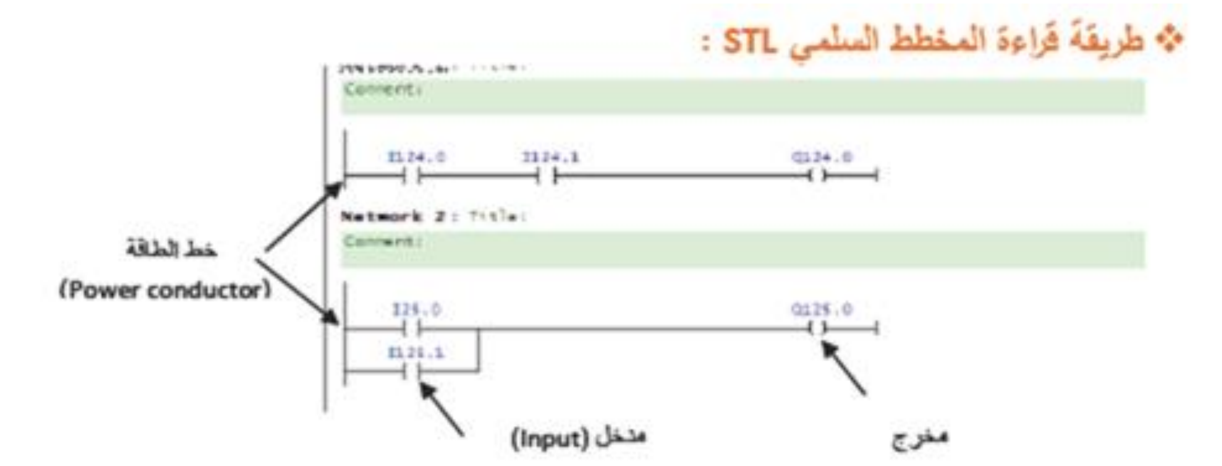


تعتبر هذه الطريقة أسهل من طريقة التعليمات وأفضل في تتبع الأخطاء أثناء البرمجة .

٣-١-٧- لغة المخطط السلمي STL (Ladder Logic) : تعتمد هذه الطريقة أيضاً على : الأسلوب الرسومي وتعتبر أكثر الطرق استخداماً وذلك لعدة أسباب منها أنها بالإضافة إلى سهولة تتبع الأخطاء فيها فإن الرموز المستخدمة فيها تشبه الرموز المستخدمة في المخططات الكهربائية وذلك يسهل على المستخدم البرمجة وخصوصاً أولئك الذين كانوا يعتمدون على التحكم بالريليهات الكهربائية



❖ طريقة قراءة المخطط السلمي STL :



يمثل الخط الرأسي الأيسر خط الطاقة (Power conductor) يتم وضع المداخل على الجهة اليسرى بينما يوضع على اليمين عنصر الخرج .(Output) ويتم قراءه المخطط السلمي LAD من اليسار إلى اليمين ومن الأعلى إلى الأسفل كما في الشكل السابق.

وقديماً كان يتم البرمجة بطريقة قائمة التعليمات وذلك لأن البرامج التي كانت تستخدم للبرمجة تعمل على نظام ال DOS وبعد أن ظهر نظام ال windows تم إيجاد طريقة المخطط السلمي وطريقة المخطط الصندوقي الوظيفي .

نشاط :(٤-٣)

عزبزي الطالب قارن بمساعدة معلمك (النظري) بين لغات البرمجة فـــي نظام الزيليو ونظام S7-300

الدرس الرابع

كيفية التعامل مع برنامج

S7-300

الأهداف

عزيزي الطالب بعد دراستك لهذا الدرس يجب ان تكون قادر على أن :

- يعدد خطوات فتح البرنامج
- أدرك أهمية كل خطوة
- تنفيذ بعض الدوائر(توالي توازي)
- تنفيذ الدوائر (SR)

الآن سنبدأ معا خطوة بخطوة في شرح البرنامج

بداية يجب عليك أن تقوم بتنزيل STEP 7 علي جهاز الحاسب من خلال تشغيل التطبيق الموجود في المسار CD-ROM Drive>:\Step 7\Disk1\Setup.exe>

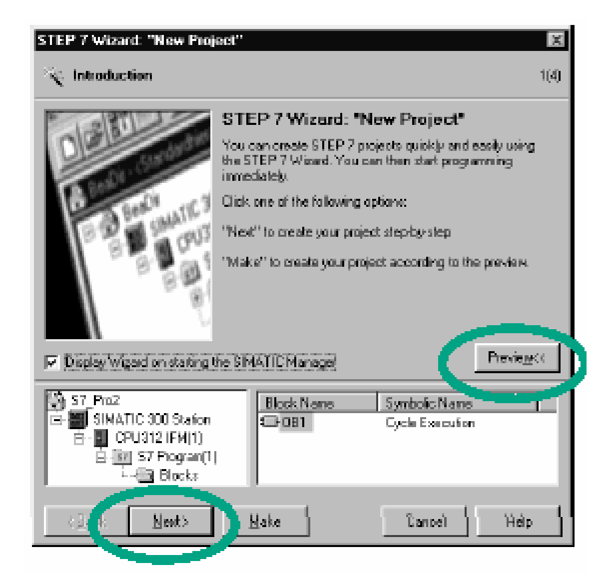
بعد الانتهاء من عملية التنزيل و إعادة تشغيل الجهاز ، أيقونة رمز البرنامج سوف تظهر

علي سطح المكتب(SIMATIC Manager)



لفتح البرنامج اضغط مرتين علي تلك الأيقونة بزر الماوس الأيسر ، ستظهر عندئذ واجهةالبرنامج STEP 7 حيث يظهر صندوق حواري يتكون من أربعة مراحل من خلاله

سوف تحدد الإطار العام للبرنامج المطلوب إعداده و الصورة التالية توضح ذلك

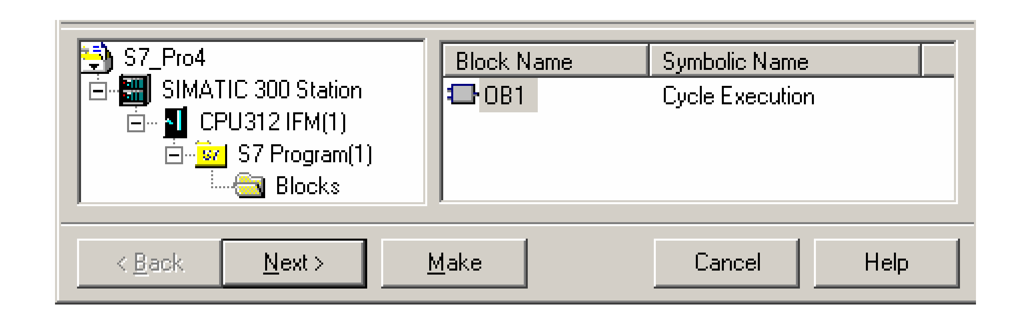


هذه الشاشة تقول الأتي

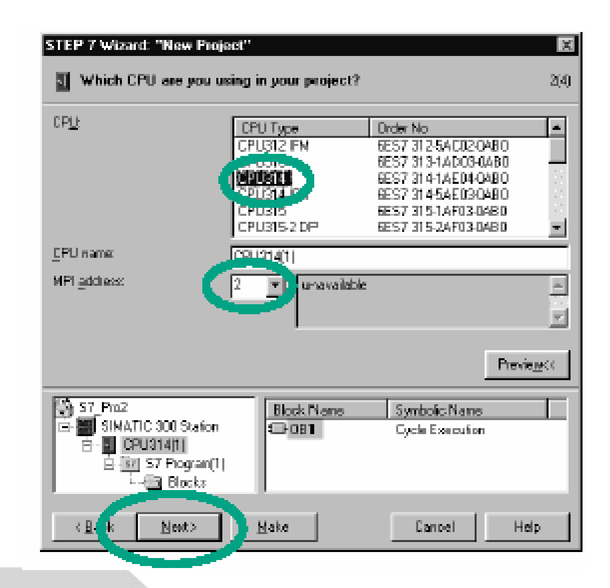
بواسطة الشاشة الحوارية ل STEP 7تستطيع أن تنشأ المشروع بسرعة وبكل سهولة اضغط علي أحد الخيارات الآتية

١- NEXTحتى تنشأ المشروع خطوة وراء خطوة.

٢- Makeحتى تنشأ المشروع حسب التشكيلة الموجودة في أسفل الصندوق الحواري والموضحة بالشكل الآتي



بالنقر علي Preview تظهر أو تخفي القائمة السفلى من الصندوق الحواري و الآن ننتقل إلىالخطوة الثانية بالضغط علي Nextعندها سوف تظهر الشاشة الآتية

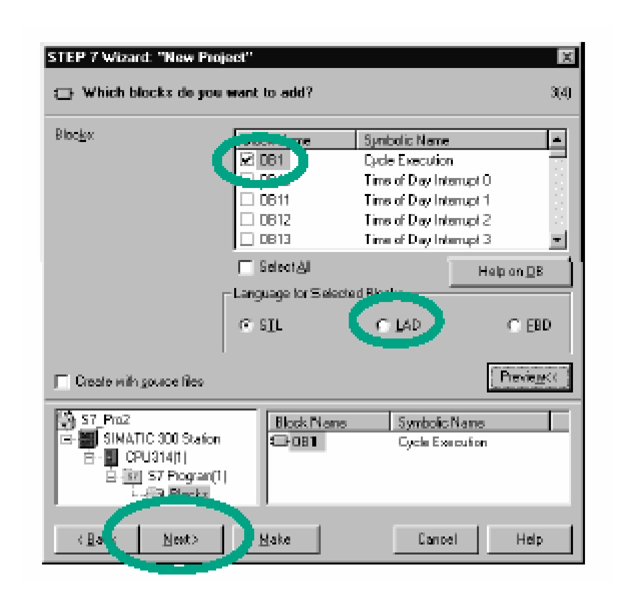


والتي من خلالها نختار نوع المعالج لأن كل معالج له عدة مميزات تميزه عن المعالجات

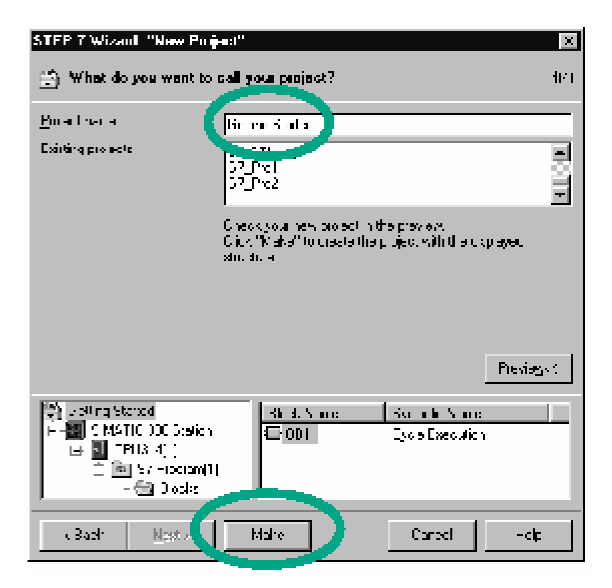
الأخرى فعلى سبيل المثال بالنسبة للذاكرة و عنوانيها تختلف من معالج لأخر، وكذلك نختار

عنوان Multipoint Interface (MPI) حيث يتصل جهاز الحاسب مع جهاز plc من

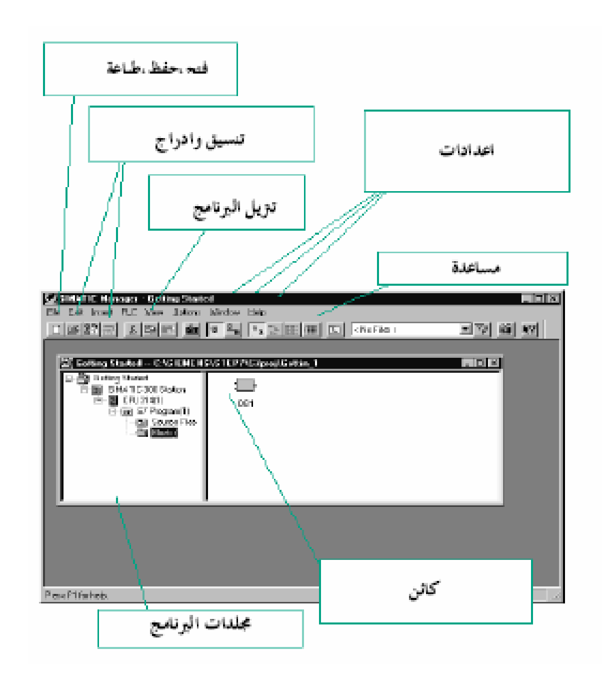
خلال هذا العنوان،ثم ننتقل إلى الخطوة التالية بالضغط علي Nextوسوف تظهر الشاشة التالية



أختر طريقة تمثيل البرنامج التي ستكتب بها البرنامج(LAD, STL ,FBD) ثم اضغطNext لتنتقل إلى الشاشة الأخيرة وفى هذه الخطوة نحدد اسما للبرنامج



عند الانتهاء اضغط علىMakeحتى تطبق الإعدادات الجديدة وسوف تظهر واجهة جديدة بعنوان اسم البرنامج الذي سميته



ملاحظة :-

إذا احتجت لمساعدة من قبل البرنامج توجد عندك ثلاث طرق

١ـ بواسطة الضغط علي f1

٢ـ افتح القائمةHelp

٣- اضغط علي الأيقونة، ثم اضغط علي الكائن المراد معرفة بعد الأشياء عنه

- **الرموزSymbols :**

وهي تستخدم لإيضاح هل سنستخدم رموز الدخل و الخرج المتعارف عليها مثل I0.0

I0.1,Q 4.0, أم سنستخدم المفاتيح بأسمائها مثلKey1, Key2, Out3 أو الرموز S1 ,S2, K3

لاستيضاح ذلك اضغط مرتين عليS7 Program لإظهار محتوياته ، تلاحظ ظهور ثلاث ملفات من بينهاSymbols كما في الشكل الأتي



اضغط علي ملفSymbols لفتحه تجد الجدول يتكون من أربعة قوائم هي

Address - DataType – Comments -Symbols

١- Symbols عبارة عن أسماء او الرموز التي ستفترضها لما يقابلها في وحدة الدخل والخرج

٢- Address العنوان الحقيقي للرمز

٣- DataType نوع البيانات

٤- Comments و مقصود أننا سوف نكتب التعليقات علي أوامر البرنامج الذي تكتبه، و كذلك علي كل جزء من البرنامج أيضا، ووضع عنوان علي كل جزء من البرنامج إذا كان البرنامج يتكون من مجموعة من الأجزاء .

	Symbol	Address	Data type	Comment
1	Cycle Execution	OB 1	OB 1	
2				

طريقة الكتابة

اختر خلية من قائمةSymbolواكتب فيها الاسم الذي ستفرضه و ليكن Switch 1 ثم انتقل إلى ال Address و أكتب العنوان وليكن I1.5 تلاحظ أن نوع البيانات يضاف بطريقة أوتوماتيكية في حالتنا(BOOL) أما بالنسبة للتعليقات فلك الحرية في استخدامها أم لا ، في النهاية لا تنسي أن تقوم بحفظ عملك بالضغط علي الزر

	Symbol	Address	Data type	Comment
1	Cycle Execution	OB 1	OB 1	
2	switch 1	I 1.5	BOOL	start swich
3				

ملاحظة :-

بالنسبة لنوع البيانات التي أضيفت مسبقا بطريقة أوتوماتيكية، فهي تحدد نوع البيانات التي يتعامل معهاCPU و برنامج STEP 7

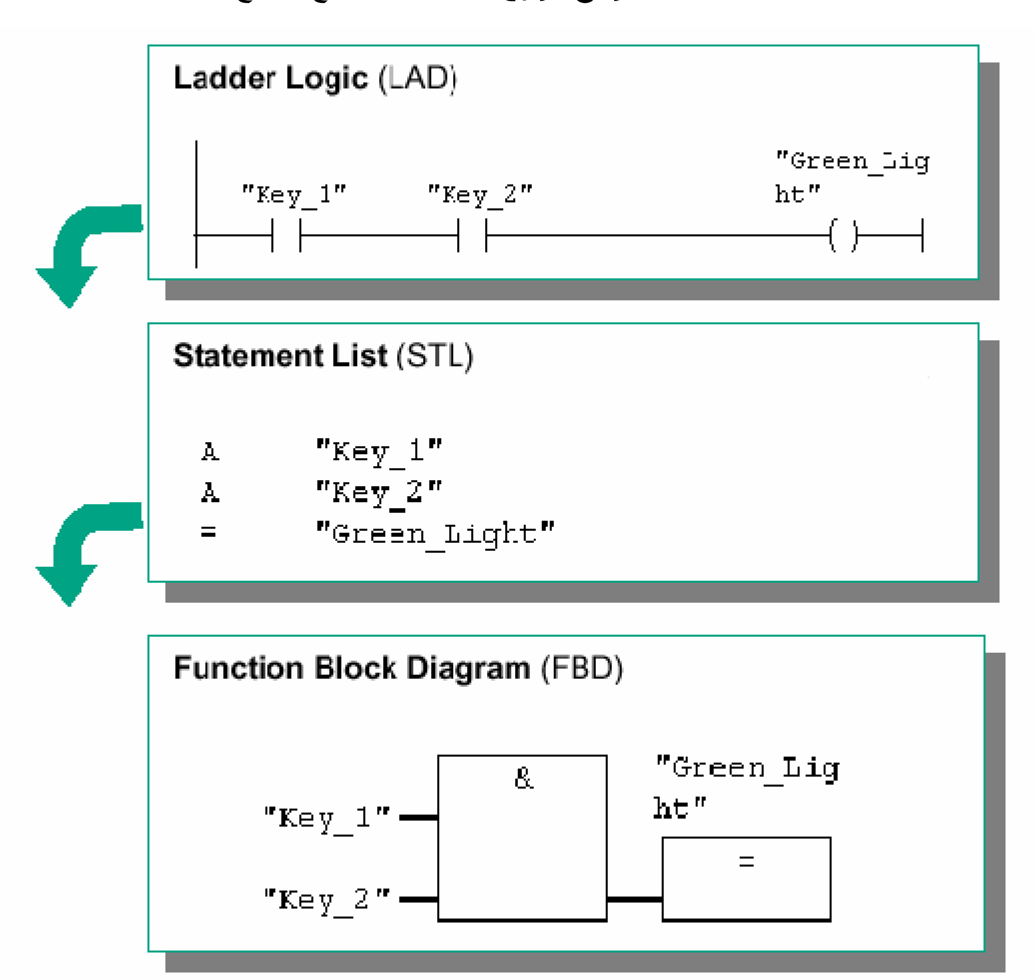
Bool (It Means Bit 0 Or Bit 1)- Byte- Word –Dword

توضيح بعض النقاط عن إنشاء البرنامج:

عليك أن تقرر بأي طريقة سوف تقوم بتمثيل البرنامج أهي بطريقة المخطط السلمي

أم هي

بطريقة البوابات المنطقية أم بطريقة قائمة الإجراءات



ملاحظة:

عملية اختيار الطريقة تتم خلال الشاشة الحوارية هذا من ناحية و تستطيع من ناحية أخري إن تغير الطريقة من إحدى قوائم البرنامج فيما بعد لنقوم بعملية البرمجة اضغط مرتين علي OB1 حيث يفتح برنامج جديد من خلاله سنقوم بكتابة البرنامج و الشكل الآتي يوضح ذلك

البرمجة باستخدام طريقة المخطط السلمي Progarming In Lader Diagram

دائرة توالي ، ودائرة توازي ، و دائرة SR

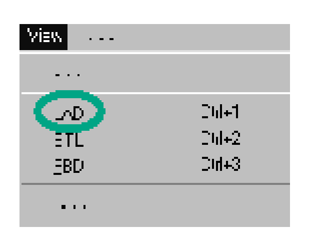
نشاط (٤-٤) : تدريب معملي

عزيزي الطالب قم بإنشاء ملف جديد على برنامج S7 - 300

أولاً : بطريقة المخطط السلمي .

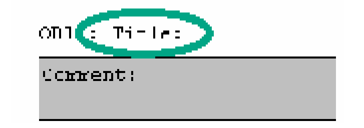
أولا دائرة توالي AND :

١- اذهب إلى قائمة View و أختار منها LAD



٢- اضغط علي Title Area

و أكتب فيها اسم دائرة التحكم



٣- حدد المسار

٤- اضغط مرتين علي المفتاح

٥- ثم اضغط

٦- قم بتسمية المفاتيح و ذلك

بتعليم المفتاح و كتابة عنوانه

I0.0 I0.1 Q4.0

ثانيا دائرة التوازي:

١- اختر Network 1

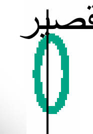
Network 1 Title:

Comment:

٢- ادرج فرع جديد

٣- ادرج مفتاح مفتوح و مخرج

٤- علم الخط العمودي القصير



٥- ادرج فرع توازي

٦- ادرج مفتاح طبيعي مفتوح

٧- اغلق الفرع

٨- قم بتسمية المفاتيح و ذلك بتعليم

٩- المفتاح و كتابة عنوانه

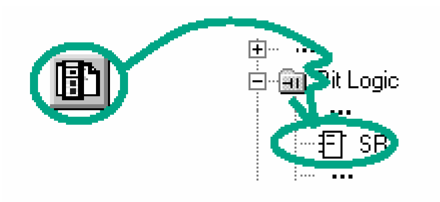
I0.0 Q4.0
I0.1

ثالثا دائرة SR

١- ادرج شبكة جديدة

٢- اختر المسار

٣- اذهب إلى قائمة Insert ثم أختار منها ram Elements



ثم أختار Bit Logic و أختار SR

بالضغط علية مرتين

٤- ادرج مفتاح لكل من المداخل S,R

٥- قم بتسمية المفاتيح و ذلك بتعليم

المفتاح و كتابة عنوانه

??.?
SR
I0.0 S Q
I0.1 R

ملاحظة :

لا تنسي أن تقوم بحفظ عملك

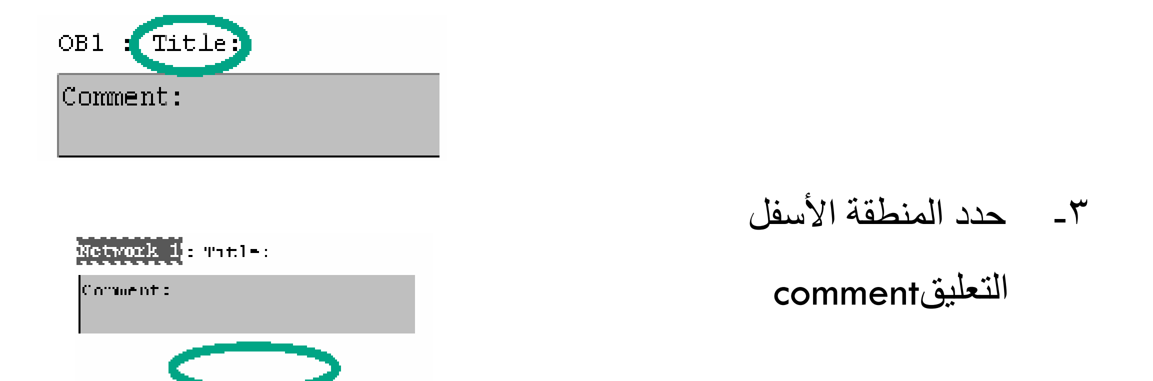
ثانياً : بطريقة قائمة الإجراءات STL

أولاً: دائرة توالي AND:

١- اذهب إلى قائمة View وأختار منها STL



٢- اضغط علي وأكتب فيها اسم دائرة التحكم Title Area



٣- حدد المنطقة الأسفل

التعليق comment

٤- اكتب A واترك مسافة ثم أكتب

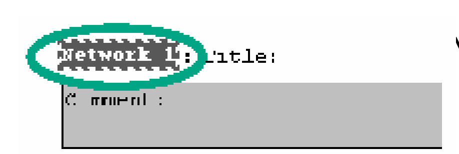
العنوان وعند الانتهاء اضغط مفتاح التنفيذ ENTER

```
A I 0.0
A I 0.1
= Q 4.0
```

٥- ثم اكمل بطريقة مماثلة

ثانياً : دائرة توازيOR:

١- اختر 1 work



٢- ادرج شبكة جديدة و
المنطقة الأسفل التعليق

٣- اكتب Oواترك مسافة ثم أكتب
العنوان وعند الانتهاء اضغط مفتاح التنفيذ ENTER

٤- ثم اكمل بطريقة مماثلة

O I 0.0

O I 0.1
= Q 4.0

نشاط (٤-٥) : تدريب معملي

عزيزي الطالب حاول بمساعدة معلمك (النظري) تنفيذ دائرة توالي وتوازي بواسطة برنامج S7- 300

ثالثا : دائرة SR

١ـ ادرج شبكة جديدة و المنطقة الأسفل التعليق

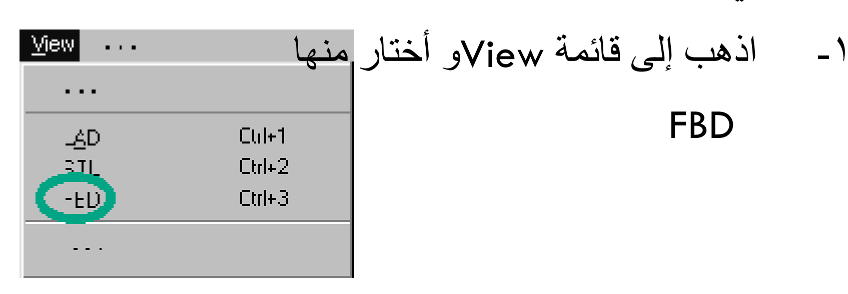
A I 0.0
S Q 4.0
A I 0.1
R Q 4.0

٢ـ اكتب A واترك مسافة ثم أكتب العنوان و عند الانتهاء اضغط مفتاح التنفيذENTER ثم اكتبS ثم اتبعه بالعنوان ثم اضغطENTER ثم اكتب A ثم اتبعه بالعنوان ثم اضغط ENTER ثم أكتب R ثم اتبعه بالعنوان

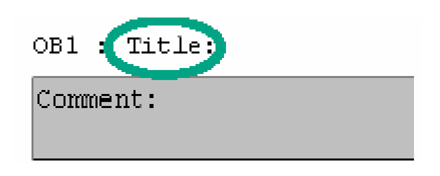
ثالثاً : البرمجة بطريقة البوابات المنطقية Programing In Function Block Diagram

أولاً: دائرة توالي AND:

١ـ اذهب إلى قائمة Viewو أختار منها FBD



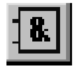
٢ـ اضغط علي Title Area و أكتب فيها اسم دائرة التحكم



٣ـ حدد المنطقة الأسفل التعليق commen



٤ـ ادرج العنصرين الآتيين



٥- ليا خذ الشكل الآتي ، ثم الكتب العناوين .

٦- لزيادة افرع الدخل للبوابة تحدد البوابة ثم من قائمة الادوات نختار الرمز الاتي

ثانياً : دائرة توازي OR:

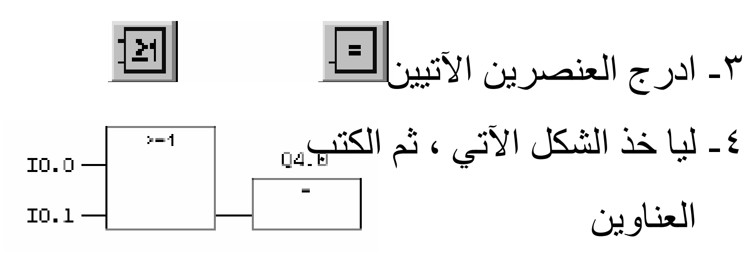
١- اختر ١ Network

٢- حدد المنطقة الأسفل التعليق commen



٣- ادرج العنصرين الآتيين

٤- ليا خذ الشكل الآتي ، ثم الكتب العناوين

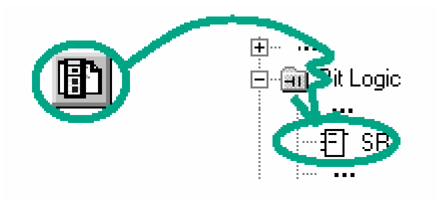


٥- احفظ عملك

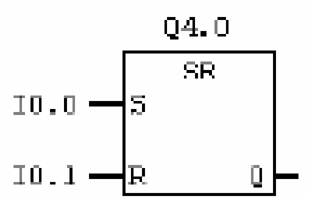
ثالثا دائرة SR :

١- ادرج شبكة جديدة

٢- حدد المنطقة الأسفل التعليق commen



٣- اذهب إلى قائمة Insertثم
am Elements منها
ثم أختار Bit Logicوأختا
بالضغط علية مرتين



٤- اثم اكتب العناوين

٥- احفظ عملك

منظومة التحكم SIMATIC STEP 7

شرح لمكونات منظومة SIMATIC STEP 7



نشاط (٤-٥) : تدريب معملي

عزيزي الطالب حاول بمساعدة معلمك (النظري) تنفيذ دائرة SR **بواسطة برنامج** S7- 300

الفهـــــرس(المعمل)

الفهـــــرس العملي